نموذج ترخيص

أنا الطالب: محمد حامد عبدالله السعايدة أمنح الجامعة الأردنية و / أو من تفوضه ترخيصاً غير حصري دون مقابل بنشر و / أو استعمال و / أو استغلال و / أو ترجمة و / أو تصوير و / أو إعادة إنتاج بأي طريقة كانت سواء ورقية و / أو إلكترونية أو غير ذلك رسالة الماجستير / الدكتوراه المقدمة من قبلي وعنوانها.

أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى سوسيولوجية العلم في تحسين اكتساب المهارات الحياتية ومضامين الاجتماعية للعلم وفهم التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية

وذلك لغايات البحث العلمي و / أو التبادل مع المؤسسات التعليمية والجامعات و / أو لأي غاية أخرى تراها الجامعة الأردنية مناسبة، وأمنح الجامعة الحق بالترخيص للغير بجميع أو بعض ما رخصته لي.

اسم الطالب: محمد حامد عبدالله السعايدة

التوقيع:

التاريخ: ١١/١١/٢٠١٥

أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى"سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية

إعداد

مهى حامد عبد الله السعايدة

المشرف

الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في

المناهج والتدريس

كلية الدراسات العليا

الجامعة الأردنية

تشرين الثاني، 2015

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الأطروحة وعنوانها **" أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية"** وأجيزت بتاريخ: 5/ 11/ 2015.

أعضاء لجنة المناقشة		التوقيع
الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون (المشرف) أستاذ، مناهج وتدريس العلوم	(رئيساً)	....
الأستاذ الدكتور سليمان القادري أستاذ، مناهج وتدريس العلوم	(عضواً)	....
الدكتور عدنان الدولات أستاذ مشارك، مناهج وتدريس العلوم	(عضواً)	....
الأستاذ الدكتور زيد البشايرة (جامعة مؤتة) أستاذ، مناهج وتدريس العلوم	(عضواً)	....

الإهــــداء

إلى نبع العطاء الذي زرع الأخلاق بداخلي . . . .إلى النجم الساطع مصدر استقامتي وإرتقائي

إلى مَنْ ألهمني حب الكفاح والعمل الدؤوب من أجل المعالي في دروب العلم

الذي يُنسب إليهما كل ما أنا عليه . . . . أبي الحبيب و أمي الحبيبة

إلى شقائق النعمان. . . إلى الذين احتضنوني وزرعوا الورد في طريقي. . . إلى إخوتي وأخواتي

الأعزاء على قلبي

وإلى كل من وقف إلى جانبي في أثناء دراستي لكم مني المحبة وعظيم الإمتنان

إلى أسرتي الكبيرة . . .وطني الأردن

أهدي لكم ثمرة سهر الليالي والسنين

أهدي هذا الجهد المتواضع

الباحثة

مهى السعايدة

شكر وتقدير

في البداية، اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك، فالشكر والحمد لله، جل في علاه، فإليه يُنسب الفضل كله في إكمال- والكمال يبقى لله وحده- هذا العمل.

بعد شُكر الله تعالى، فإنني اتوجه بالشكر الجزيل والاحترام والتقدير لأستاذي الفاضل الاستاذ الدكتور عايش محمود زيتون لاقتراحه مشروع البحث، وبما قدمه لي من معرفة ومعلومات علمية قيّمة ومساعدة صادقة ومناقشة علمية مفيدة ساهمت في إتمام البحث، جزاه الله خيرا وبارك في صحته وأدامه الله تعالى نهرَ علمٍ جارٍ يرتوي منه طلبة العلم.

ويسعدني أن أشكر أعضاء لجنة المناقشة الكرام الأستاذ الدكتور سليمان القادري والدكتور عدنان الدولات والأستاذ الدكتور زيد البشايرة على تفضلهم بمناقشة هذه الأطروحة وإبداء الملاحظات حولها.

كما وأتقدم بالشكر والعرفان للجنة التحكيم على جهدهم وإبداء آرائهم وملاحظاتهم القيّمة، وكذلك كل الاحترام والتقدير لمديرة مدرسة عيرا الثانوية للبنات والهيئة الإدارية والتدريسية لما قدموه من مساعدة في أثناء تطبيق الدراسة، ولجميع مَنْ قدم لي العون النصح والتوجيه، وإلى كل شخص لم يبخل عليّ في شيء يفيد مسيرتي العلمية الأكاديمية، داعياً المولى عزّ وجل أن يجزيهم خير الجزاء.

الباحثة

قائمة المحتويات

قائمة الجداول

قائمة الأشكال

قائمة الملاحق

أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية

إعداد

مهى حامد عبد الله السعايدة

المشرف

الأستاذ الدكتور عايش محمود زيتون

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية. تم اختيار أفراد عينة الدراسة الدراسة قصدياً من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة عيرا الثانوية للبنات في مديرية التربية والتعليم لمنطقة السلط/محافظة البلقاء، وقد تم تعيينها عشوائياً إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية درست وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، ومجموعة ضابطة درست وفق الاستراتيجية الاعتيادية. وتم استخدام التحليل الثنائي المصاحب ANCOVA ذي التصميم (2X2) للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها الصفرية، وخلصت الدراسة إلى تفوق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب الطالبات للمهارات الحياتية، واكتساب المضامين الاجتماعية للعلم وقد فسرت مانسبته (29.38%) و(36.97%) على الترتيب من التباين في المتغيرات التابعة . وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في اكتساب الطالبات للمهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم تعزى للتفكير الشكلي. ولم تظهر النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى أفراد هذه الدراسة، بينما أظهرت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في اكتساب الطالبات للمضامين الاجتماعية للعلم. وفي ضوء هذه النتائج أوصت الدراسة بتبني الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى"سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" لأثرها في اكتساب طالبات المرحلة الأساسية للمهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

يعيش العالم اليوم تقدماً كبيراً في المجال العلمي والتكنولوجي بشكلٍ يؤثر على مجالات الحياة الأخرى المختلفة ويتأثر بها بحيث يمكن وصف هذا التقدم أنه أحد أهم التحديات التي يواجهها الإنسان في حياته التي يجب على الإنسان التجاوب مع هذا التقدم العلمي والتكنولوجي بتوظيف ما يفيده و يفيد الآخرين، ويسعى بالمقابل لمحاربة ما هو ضارأو يلحق الأذى بالبشرية كافة ومكونات الكون المختلفة. وفي هذا ثمة تقدم في مجال صحة الإنسان، والغذاء، والطاقة، والمواصلات والاتصالات، والفضاء ذات علاقة وطيدة بمجالات الحياة المختلفة السياسية والاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وهذا يتطلب من الفرد الأخذ به؛ لكونه يساعده في حياته ويقوم على تحسين مستوى المعيشة للأفراد والجماعات. وبالمقابل نشهد تطوراً في المجال العسكري حيث تكنولوجيا الحرب والمفاعلات النووية وما ينشأ عنها من إشعاعات ملوثة تضر بحياة الإنسان وتهدد بقاءه؛ فالعلم يأتي بنتائج مرغوبة وأخرى غير مرغوبة مما يحتم على الإنسان الموازنة بين تأثيرات العلم، أي الفوائد والمخاطر والوصول لحل آمن لتلك المعادلة بالنسبة إليه كفرد يمتلك أهدافاً يسعى لتحقيقها في حياته، وهذا يعني أن هناك العديد من المستحدثات والمنجزات العلمية والتقنية التي قد تلقى الرفض أو القبول من قبل الإنسان وتخضع لقانون المسؤولية الاجتماعية للعلماء.

إنّ الرفاهية الاجتماعية التي نالها الإنسان نتيجة التقدم المعرفي في منتصف القرن العشرين جعلت منظري مناهج وأساليب تدريس العلوم يؤسسون لحركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع التي تهدف لإصلاح مناهج العلوم وتدريسها باعتبار أنها تعمل على تحقيق التكامل بين المفاهيم العلمية وتطبيقاتها والتكنولوجية وتأثيرها الاجتماعي والشخصي في ضوء التركيز على القضايا الحياتية الواقعية (الزعبي، 2009).

وفي السياق بيّن (Senechal & Letourneau, 2011) أن الإنجازات العلمية مثل القنبلة النووية، واختبارات (تطبيقات) أطفال الأنابيب، وإعادة تركيب و تشكيل الحمض النووي، والكائنات المعدلة وراثياً، والاستنساخ البشري أثارت مخاوف و قلقاً لدى الناس، وقد أدّى وعي العلماء بالحاجة إلى وجود توازن بين تطورات المعرفة العلمية الحديثة مع المحافظة على الثقة بين العلم والمجتمع إلى الصدام مع مسؤولياتهم الأخلاقية. وأشار بايبي وماو Bybee and mau إلى أن هناك اثنتي عشرة قضية عالمية تتضمن مشكلات فرعية ذات صله بالعلم والتكنولوجيا تعد جزءاً ريئسياً من مناهج العلوم

متمثلة بقضايا الجوع ومصادر الغذاء، والنمو السكاني، ونوعية الهواء والغلاف الجوي، والمصادر المائية، وصحة الإنسان ومرضه، ونقص الطاقة، واستنفاد الأراضي، والمواد الخطرة، والمصادر المعدنية، والمفاعلات النووية، والانقراض، وتكنولوجيا الحرب (سلامة، 2009؛ زيتون، 2002).

وفي هذا الصدد، بيّن جبر المشار إليه في حسنين(2009)، أنه على قدر ما يضيف العلم والتكنولوجيا إلى حصيلة الإنسان ويساعدانه على زيادة قدرته في التحكم في الأشياء وإتاحة خيارات جديدة بصورة مستمرة، إلا أنهما يثيران قضايا جديدة تدور حول ما هو صواب وما هو خطأ وما هو خير وما هو شر. ولكن من جهة أخرى، أكد محمود (2009) أنه لا يوصف العلم والتكنولوجيا بالمنفعة أوالضرر وإنما استخدام الإنسان لهما هو الذي يوصف بذلك حيث يرى أن النظرة القائلة بأن العلم والتكنولوجيا أديا إلى شقاء الإنسان وتعاسته غير صحيحة. هذا، وعلى الرغم أن تقدم العلم والتكنولوجيا يعمل على تحقيق رفاهية المجتمعات إلاّ أنه قد يولد العديد من التحديات والعقبات التي تنطوي على قضايا ومشكلات اجتماعية، فهل هي بفعل يد البشر وسوء استخدامه للعلم أم أنّها راجعة للعلم ذاته لما له من تبعات متنوعة على فئات وجوانب مختلفة؟

وفي سياق متصل، حددت روزنثالRosenthal المشار إليها في الموسى(1990) بعض المظاهر الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا المتمثلة بالجانب الفلسفي الذي يركز على فلسفة العلم والمسؤولية الاجتماعية للعلماء، والجانب الاجتماعي الذي يركز على المجتمع العلمي وأثر العلم والتكنولوجيا بالمجتمع وتأثر تقدمهما بالمجتمع، والجانب السياسي الذي يركز على أثر التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في اتخاذ القرارات والاستخدام السياسي للعلم والتكنولوجيا السليم أو الخطأ، والجانب التاريخي الذي يركز على تاريخ العلم والتكنولوجيا وآثارهما في سير التاريخ، والجانب الاقتصادي الذي يركز على أثر التفاعل بين العلم والتكنولوجيا على الأوضاع الاقتصادية وأثر الاقتصاد عليهما.

وعليه؛ جاءت دراسات العلم والتكنولوجيا والمجتمع متأصلة في الفهم المجتمعي- التكنولوجي، حيث تمثل المعرفة الممنهجة للعلاقة التبادلية بين الأشياء التقنية والبيئة الطبيعية والممارسة الاجتماعية، ذلك أن الهدف الأساسي لهذه الدراسات هو زيادة الوعي بالتلوث البيئي، وحركات المستهلك، والاهتمام بالأسلحة النووية، والأثر الاجتماعي للتطور التكنولوجي المفاجىء، وكارثة الطاقة، والتطورات في الهندسة الطبية الحيوية، وقضايا أخرى مشابهة (Ankiewicz & Swardt, 2006).

مما تقدم؛ يلاحظ أن هنالك سمة بارزة في موضوع العلم وهي الأبعاد الاجتماعية للعلم التي تعكس مفهوم سوسيولوجية العلم Sociology of Science (علم اجتماع العلم) الذي ظهر كأحد المجالات الخاصة بالعلم؛ وذلك في ضوء تحليل ثماني وثائق عالمية تم تصنيف نتائجها في أربعة

مجالات تتعلق بالعلم، وهي: فلسفة العلم، وتاريخ العلم، وعلم نفس العلم، وسوسيولوجية العلم. وهذا المجال تحديدا تضمن عبارات محددة، وهي: جميع الحضارات يمكن أن تساهم في العلم، والعلم مسعى إنساني، والمعرفة العلمية الجديدة يجب أن تكتب وتنشر بوضوح، والعلماء يتخذون قرارات أخلاقية، والعلماء يقومون بالاحتفاظ بسجلات دقيقة ومراجعة الزملاء وإعادة البحث للتحقق منها، وكتابة تقارير صادقة، والعلماء يعملون تعاونياً. ونتيجة للنظرة الاجتماعية للعلم والمعرفة العلمية(علم اجتماع العلم) برزت حركة سميت بحركة العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع(Science- technology- society) (STS)، وذلك لإيجادعلاقات متبادلة متداخلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ذات أبعاد اجتماعية وثقافية وأخلاقية وسياسية واقتصادية ودينية، وهذه العلاقات تم توسيعها لتشمل البيئة (STSE)، حتى أصبح منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع بمثابة الجسر الذي يستخدمه المعلم لربط الأفكار العلمية مع منفعتهم في المجتمع لتكون مادة العلوم إنسانية (زيتون،2010).

وبالنظر إلى قضية المسؤولية الاجتماعية كبعد هام من أبعاد سوسيولوجية العلم، فقد أشار بورسن (Borsen,2013) إلى أنّ كلاً من المستهلكين، وصانعي القرار، والعامة، والمستخدمين الآخرين للمعرفة العلمية و المنتجات التكنولوجية يركزون على النتائج و المنتجات أكثر من التركيز على الأنظمة القيمية للخبراء؛ فهم يتوقعون نتائج قوية، ومنتجات آمنه، ونصائح ذات جودة عالية، ولا يتوقع المستهلكون أن أجهزة التلفونات الخلوية تسبب سرطان الدماغ، أو تكون عبوات مياه الشرب ملوثة أو تكون المنتجات الغذائية خطرة، وبالتالي يربطون المسؤولية الاجتماعية بالخبراء التقنيين لحماية المنتجات و يحملونهم المسؤولية في حالة انتهاك توقعاتهم أو تمت مخالفتها. ولذلك تحولت مسؤولية العلماء و الخبراء التقنيين نحو التساؤل حول جودة المنتج العلمي و التكنولوجي. وعليه؛ فهل مناهج العلوم وتدريسها تقوم فعلاً على تناول الأبعاد الاجتماعية للعلم وأخذها بالاعتبار؟ أم أنّها تركز فقط على عرض المحتوى المعرفي؟ وأين هي استراتيجيات التدريس من ذلك؟

ونتيجة للاهتمام الكبير في التربية العلمية؛ فإنّ هذا الأمر أدّى إلى الاهتمام بابستمولوجيا العلم وفلسفته وسوسيولوجيته وذلك باعتبار أنّ التربية العلمية Science Education تعد إحدى الأعمدة الأساسية التي تمكن المتعلم (الطالب) من تتبع التطورات العلمية والقضايا والمشكلات التي تنتج عنها وتساعد في تنمية الثقافة العلمية لدى المتعلمين. وفي السياق، جاءت الأهداف الأساسية في تعليم العلوم في الوقت الحاضر لتركزعلى تدريس الطلبة ليكونوا أفراداً ذوي اطلاع حيث يستطيع تعليم العلوم أن يعمل على تطوير(إعداد) مواطنين مطلعين الذين هم مستعدون للتعامل بذكاء مع القضايا الاجتماعية والشخصية ذات العلاقة بالعلم، للتصويت بمسؤولية، والتأثير حيثما اقتضى الأمر، وفهم السياسات المتصلة بأثر العلم على المجتمع، فهناك مشكلات يتم مواجهتها يومياً وعلى المواطنين الوعي بهذه

القضايا، وفهم كيفية اتخاذ القرارات بحقهم داخل المجتمع، وامتلاك المهارات اللازمة لتقصي تلك القضايا الخاصة بهم حتى يتمكنوا بذكاء من التأثير على السياسة التي تؤثر عليهم وعلى مجتمعاتهم حيث إنّ نجاح المجتمع الديمقراطي يعتمد على مساهمة المواطن ومشاركته في هذا النوع من الأنشطة (DeBore, 2000).

ولما كانت المساقات (المواد) العلمية قد لاتمثل العلم المعاصر من حيث طبيعته ولا تعرضه بأسلوب يسمح بفهمه وتعلمه تعلماً فعالاً بما يلائم متطلبات التطورالعلمي والتكنولوجي وينسجم معهما، فقد وجهت انتقادات لها حيث تعرضت مناهج العلوم وتدريسها لحركة تطور هدفت الانتقال في تعليم العلوم من التركيز على المحتوى المعرفي إلى التركيز على تعليم العلوم كنشاط إنساني، حتى أصبح فهم طبيعة العلم والنشاط العلمي والمشاركة فيه الهدف المنشود من تدريس العلوم (عدس وعوض، 2009).

أما فيما يتعلق بالمضامين الاجتماعية للعلم (Social implications of science)- الوظيفة الاجتماعية للعلم- فقد تم طرح دور أكبر وأكثر فاعلية للمضامين الاجتماعية للعلم ضمن نطاق ومحتوى التربية العلمية وذلك من خلال حركات إصلاح مناهج العلوم عالمياً والمؤتمرات العلمية، كما أكدت الوثائق الدولية على ثلاث عبارات، هي: العلم مؤقت، وأخلاقيات العلماء، والمضامين الاجتماعية للعلم، وبالتالي ظهور اهتمام متزايد بالإطار الاجتماعي للعلم وسوسيولوجيته ومضامينه التربوية الاجتماعية في مناهج العلوم وتدريسها تحديداً، وتعد المضامين الاجتماعية للعلم من موضوعات (STS)، وهي تشكل أحد مجالات المسعى العلمي الذي يتضمن المضامين الاجتماعية للعلم، ودور العلم في الشؤون العامة، وأخلاقيات العلم، وفروع العلم التي لابد للطلبة من التعرض لها وإبرازها في مناهج العلوم المدرسية وكتبها كلما تقدم الطالب في المراحل التعليمية. وعليه؛ فإن المضامين المجتمعية (Societal implications) للنشاط العلمي تشتمل على تأثيرات النشاط العلمي، والمعرفة، والمنجزات العلمية للمجتمع، وأنّ البشرية في العصرالحالي متأثرة بشكل ملحوظ في مناحي الحياة المتأثرة بالعلم والتكنولوجيا، حيث إن العلم يشكل مسعىً إنسانياً تتم ممارسته في سياق ثقافة أكبر يؤثر ويتأثر بالعناصر المختلفة و الأجواء الفكرية للثقافة السائدة في المجتمع (زيتون، 2010).

وفي ظل الحركات الإصلاحية العالمية في التربية العلمية تظهر أهمية سوسيولوجية العلم Sociology of Science في العملية التعليمية في أنها تقوم على تناول قضايا علمية تعكس الأبعاد الاجتماعية للعلم والتي يعتقد أنها تساعد المتعلم على إدراك المضامين الاجتماعية للعلم واكتساب الثقافة العلمية وبالتالي تنمية قدرة المتعلم (الطالب) على حل المشكلات واتخاذ القرار. وقد انصب اهتمام معلمي العلوم على تعزيز فهم الجوانب المتعددة الأبعاد للقضايا العلمية الاجتماعية وقدرات الطلبة لتقديم مبررات واعية حول تلك القضايا بهدف تحقيق الثقافة العلمية (Rundgren, 2011). كما أنّ الثقافة

العلمية تمكن الطلبة من اتخاذ القرارات الشخصية والمشاركة في المناقشات حول القضايا العلمية الاجتماعية والجدلية التي تؤثر على المجتمع؛ لكونها تتضمن استخدام مهارات عدة يحتاجها الناس في الحياة اليومية. لذلك جاءت حركة (STS) الإصلاحية لتساهم في تحقيق هدف الثقافة العلمية والرياضية والتكنولوجية من خلال تركزها على القضايا الحالية والسعي في حلها (Akcay & Yager, 2010). وهذا يطرح مدى (درجة) فاعلية تناول سوسيولوجية العلم ومضامينه الاجتماعية في تعلم المتعلم واكتسابه للمعرفة المفاهيمية والبناء المعرفي السليم الذي يساعد المتعلم على توظيفها في الحياة الواقعية.

وعليه؛ فإنّ التطورات العلمية تشكل تحدياً أمام التربية وتعليم العلوم مما يجعل المؤسسات التربوية مطالبة اليوم بأداء دورٍ مهمٍ من خلال المناهج التعليمية في إعداد إنسان العصر المثقف علمياً ورياضياً وتكنولوجياً الذي يكون على وعي وفهم للقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل والتداخل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (الزعبي، 2013).

وفي السياق ذاته، تُعد المهارات الحياتيةLife skills من المتغيرات المهمة التي يجب الاهتمام بها وأخذها بعين الاعتبار في تدريس المناهج التعليمية وتحديداً في مناهج العلوم وتدريسها. ويشيرمفهوم مهارات الحياة إلى أنها قدرات للتكيف والسلوك الإيجابي التي تمكن الأفراد للتعامل بفاعلية مع متطلبات وضغوط الحياة اليومية وتحدياتها. كما أن الطفولة والمراهقة هي مراحل تطورية يكتسب في أثنائها هذه المهارات من خلال الأساليب المختلفة والأشخاص (Bharath & Kumar, 2008). وهي تشتمل على ثلاثة مكونات متمثلة بالمهارات المعرفية لكيفية اختيار السلوك، والمكونات الوجدانية التي تدفع لاختيار نمط سلوكي معين دون آخر، والمكونات المهارية المتمثلة في تنفيذ المهارة. كما أنّ اكتساب المهارات الحياتية في المدرسة يتأثر بعوامل منها الإقناع الذي يكون بعرض الدلائل والبراهين المنطقية ومناقشتها بأسلوب علمي لتلك المهارات، والأساليب التدريسية الحديثة، وتنمية التفكير في جميع المواقف التي تعمل على تنمية المهارات الحياتية (اللولو،2005).

أما فيما يتعلق بالتفكير الشكلي، فإنه يعد من المتغيرات المهمة التي يجب التركيز عليها والاهتمام بها في التعليم وخصوصا في تدريس مناهج العلوم. ويعرف التفكير الشكلي بأنه القدرة على التفكير في الأمور غير المادية، والتفكير في ما وراء الحاضر، والتعامل مع المثيرات الأكثر بعداً في الزمان والمكان (أبورمان،1991). ذلك أن قدرات التفكير الشكلي لها دور في اكتساب الطالب المعرفة المفاهيمية السليمة للعلم، مما يشير إلى ضرورة البحث فيها وتنميتها لدى الطالب كي يكون قادراً على تكوين بناء معرفي سليم وامتلاك مفاهيم علمية صحيحة وتعديل المفاهيم الخطأ وبالتالي توظيفها في مواقف تعلمية جديدة.

واستجابة لما سبق؛ فإنّ الكثير من المؤسسات التعليمية تماشياً مع الحركات الإصلاحية في مناهج العلوم وتدريسها، تؤكد توظيف استراتيجيات تدريسية متنوعة تجعل تعلم العلوم أمراً مرغوباً وممتعاً لدى الطالب وتسير وفق المنظور والتعلم البنائي Constructivism حيث يكون الطالب خلالها محور العملية التعليمية وتمكنه من القيام بأدوار أكثر ايجابية ونشاطاً في تعلمه، وتساعده على تنمية مهارات الاستقصاء وحل المشكلات وتنمية التفكير لديه، وقادراً على إدراك أهمية العلم الاجتماعية وسوسيولوجيته (الشخصيةــ الاجتماعية) في الحياة البشرية، ومتفهماً الجانب الاجتماعي للعلم وأثر العلم في المجتمع ومضامينه الاجتماعية بما يساعده على امتلاك مهارات الحياة المختلفة وبخاصة في ظل توظيف الاستراتيجيات التدريسية التى تقوم على بيان العلاقة بين العلم وتطبيقاته والمجتمع. وكل ذلك في ضوء التوجهات التربوية الحديثة وحركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها عالمياً وسعيها نحو امتلاك الطلبة تعلماً مدى الحياة الذي يتحقق من خلال تعلم المفاهيم وربطها بالحياة الواقعية وبالتالي اكتساب مهارات الحياة Life skills وفهم مضامين العلم الاجتماعية. وعليه؛ جاءت هذه الدراسة للتعرف إلى أثر الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وذلك في ضوء اختلاف التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

إنّ الجهود التربوية الحالية وما تحاول الوصول إليه في واقع الميدان التعليمي إنما يتمحور حول ايجاد التغيير الحقيقي لدور كل من المعلم والطالب حيث إنّها تسعى الى جعل الطالب محوراً للعملية التعليمية، ومفكراً، وناقداً ،وباحثاً ، ومُستقصياً، وقادراً على حل المشكلات ، وربط ما يتعلمه في حياته اليومية. ومع تلك المحاولات والجهود فإنّه يلحظ تركيزالبعض من المعلمين على الكم في العملية التعليمية (تغطية الكتاب المدرسي) دون أي (قلة) اهتمام لنوعية التدريس والمخرجات التعلمية، على الرغم من أننا في أمس الحاجة في الوقت الحاضر إلى طلبة يمتلكون من المعرفة ما تمكنهم من فهم الحياة ومتطلبات العصر والتطورات التي تحدث بسرعة هائلة وبخاصة في المجال العلمي والتكنولوجي وانعكاساتها على المجتمعات ومسار الحياة البشرية بالإضافة إلى إيجاد طلبة واعين لمشكلات مجتمعهم وقادرين على اتخاذ القرارات السليمة في ضوء المعرفة التي تتولد لديهم حين يتم ربط واقع العملية التعليمية (عملية التدريس) بحياتهم اليومية وتطورات العصر العلمية وتطبيقاتها تحديداً ومواقفهم منها، وقدرتهم على التعامل معها وإدراك مضامينها والاستفادة منها بالشكل السليم. لذلك فإن الغرض من الدراسة الكشف عن أثر تطبيق استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية، وفهم المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي التفكير الشكلي المختلف. وبالتحديد، فإنّ الدراسة هدفت الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية؟

وفي ضوء السؤال الرئيسي السابق، حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

1. هل تختلف درجة اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟
2. هل تختلف درجة اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف مستوى تفكيرهم الشكلي (المحسوس، المجرد) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟
3. هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟
4. هل تختلف درجة اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟
5. هل تختلف درجة اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف مستوى تفكيرهم الشكلي (المحسوس، المجرد) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين(الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟
6. هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

فرضيات الدراسة

في ضوء السؤال الرئيس في هذه الدراسة، فإنّ فرضية البحث Research hypothesis تتمثل في الآتي: إنّ تطبيق استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" يُمكن أن تُحسّن اكتساب المهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية.

وفي ضوء هذا الفرض البحثي، والأسئلة البحثية السابقة، حاولت الدراسة اختبار الفرضيات (الإحصائية) الصفرية الآتية:

1. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).

2. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).
3. لايوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي.
4. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).
5. لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين(الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).
6. لايوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

سوسيولوجية العلم Sociology Of Science

فرع من أفرع العلم، يُعرف بعلم اجتماع العلم الذي يشير إلى أن للعلم أبعاداً اجتماعية من حيث إنه يتناول قضايا علمية ذات أبعاد اجتماعية وشخصية تشير إلى الصبغة الاجتماعية للعلم.

الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم

وهي خطة عمل وضعت لتحقيق أهداف معينة ونتاجات تعلم مستندة إلى بيان الأبعاد الاجتماعية للعلم من خلال تناول قضايا علمية ذات أبعاد اجتماعية وشخصية توضح العلاقة بين العلم والمجتمع، وذات صلة بالمهارات الحياتية (الغذائية،والصحية، والبيئية) وبالمضامين الاجتماعية للعلم كمحور تدور حوله نشاطات التدريس، وتتضمن الاستراتيجية التدريسية نتاجات تعلمية محددة مسبقاً والتخطيط المسبق للدرس، وتحديد الإجراءات والأفعال التي يتبعها المعلم في الموقف التعليمي، ونوع التفاعل الذي يحدث في أثناء الدرس سواء بين المعلم والطلبة أم بين الطلبة مع بعضهم بعضاً بتوجيه من المعلم، والوسائل والأنشطة التعليمية اللازمة، وأساليب التقويم للحكم على درجة تحقق نتاجات التعلم المحددة مسبقاً، والهدف من هذه الاستراتيجية التدريسية مساعدة الطلبة على اكتسابهم للمهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم في ضوء المواضيع المطروحة وفق هذه الاستراتيجية التدريسية.

اكتساب المهارات الحياتية Life skills

المهارات الحياتية أو(مهارات الحياة)هي قدرات عقلية، ووجدانية، وحسية يتمكن الفرد بامتلاكه لها من حل مشكلات شخصية واجتماعية و مواجهة تحديات الحياة اليومية وتطوير أساليب معايشة الحياة وعمل تحسينات في نوعية الحياة للفرد والمجتمع. وفي هذا يشير مفهوم اكتساب المهارات الحياتية إلى امتلاك الطالب المعرفة والقدرة التي تمكنه من القيام بسلوكات إيجابية تجعله قادراً على التعامل مع معطيات ومتطلبات الحياة اليومية وتحدياتها. وتم قياسها إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة(العلامة) المحصلة على اختبار اكتساب المهارات الحياتية (الصحية، والغذائية، والبيئية) الذي أعد خصيصاً لذلك.

اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم Social Implications Of Science

هو إدراك الطالب للوظيفة الاجتماعية للعلم وامتلاكه المعرفة والفهم حول تأثير العلم والمنجزات العلمية على المجتمع سواء كانت تأثيرات إيجابية لتلك المنجزات أم ما ينتج عنه من مشكلات، وتم قياس اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة المحصلة على اختبار اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم الذي أعد خصيصاً لذلك.

التفكير الشكلي Formal thinking

هو القدرة على التفكير في الأمور غير المادية، والتفكير فيما وراء الحاضر، والتعامل مع المثيرات الأكثر بعداً في الزمان والمكان (أبو رمان،1991). وتتضمن هذه القدرات، القدرات على تحديد وضبط المتغيرات، واستخدام المنطق التركيبي، والمنطق الارتباطي، والمنطق الاحتمالي، والمنطق التناسبي. وتم قياس قدارت التفكير الشكلي إجرائياً في هذه الدراسة بالدرجة المحصلة على اختبار التفكير المنطقي الذي يتضمن ثماني (8) فقرات، ويعتمد على طريقة الاختيار من متعدد، حيث تم تصنيف الطلبة إلى مستويين؛ طلبة ذوو التفكير المحسوس ممن حصلوا على أقل من (4) درجات على هذا الاختبار، وطلبة ذوو التفكير المجرد ممن حصلوا على أربع (4) درجات فما فوق.

حدود الدراسة ومحدداتها

تم تطبيق الدراسة وتنفيذها ضمن الحدود والمحددات الآتية:

1. اقتصرت الدراسة على طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة حكومية مختارة (قصديا) من المدارس التابعة لمديرية تربية وتعليم السلط في محافظة البلقاء.
2. اقتصرت الدراسة على وحدة دراسية معينة هي: "الحموض والقواعد" للصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء والتي تم تطويرها وإعادة صياغتها في ضوء الاستراتيجية التدريسية للدراسة

ومتغيراتها، وقد تم تدريسها خلال الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي (2015/2014).

3. مدى صدق وثبات أدوات الدراسة المستخدمة في جمع بيانات الدراسة والذي تحددت نتائج الدراسة بمدى مصداقيتها وثباتها بوجه عام.

أهمية الدراسة

تنبثق أهمية الدراسة من الناحيتين النظرية والتطبيقية في أنها:

1. تتناول الدراسة استراتيجية تدريسية حديثة تتمثل باستراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" وهي ذات فائدة كبيرة للطالب حيث من المتوقع أن تساعد الطلبة على الوعي الحقيقي للأبعاد الاجتماعية للعلم وطبيعة العلاقة بين العلم والمجتمع بحيث تجعل المنهاج وعملية التعلم ملاءمة وذات علاقة بحياة الطالب وتعزيز قدراته على توظيف المعرفة في الحياة اليومية.
2. تتوافق هذه الاستراتيجية مع التوجهات التربوية الحديثة ومع حركات إصلاح مناهج العلوم وتعليمها عالمياً ومحلياً في الوقت الحالي حيث إنها استراتيجية تساعد الطالب على فهم الإطار الاجتماعي للعلم وأبعاده، ذلك أنه يتم فيها تناول قضايا علمية اجتماعية وشخصية يستطيع الطلبة البحث في تلك القضايا العلمية ذات المضامين الاجتماعية مما ينمي لديهم مهارة اتخاذ القرار نحو الاكتشافات العلمية والتكنولوجية وانعكاساتها على الحياة.
3. توجه اهتمامات معلمي العلوم والدراسات الاجتماعية نحو الاهتمام باستخدام استراتيجيات تدريسية قائمة على علاقة العلم بالمجتمع، وبيان أهمية العلم في تقدم المجتمعات وتطورها وتأثيره عليها وتأثره بها مما ينعكس ايجابا على تعلم الطالب.
4. تأتي أهمية الدراسة عملياً (تطبيقياً) لكشف قدرة وأثر الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية، وبالتالي يمكن الاستفادة من نتائجها عملياً في تدريس العلوم في المدارس الأردنية، وفي تحقيق تكاملية العلوم مع المواد والدراسات الاجتماعية التعليمية الأخرى وبالتالي تحسين نوعية تدريس العلوم وتعلمها .

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة

يتناول هذا الفصل بعدين رئيسيين؛ يركز البعد الأول على الأدب النظري المتعلق بموضوع هذه الدراسة حيث يتناول سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني وبيان علاقة العلم بالمجتمع وتأثيره عليه وتأثره بالمجتمع وأهمية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني وذلك في ظل توظيف أسس النظرية البنائية والتعلم البنائي في الموقف التعليمي بشكل يبرز دور هذه الاستراتيجية التدريسية في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم، كما تم تناول التفكير الشكلي. ويركزالبعد الثاني على الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع الدراسة حيث تم تصنيف الدراسات إلى المجالات الآتية:

المجال الأول: الدراسات ذات الصلة بسوسيولوجية العلم(علم اجتماع العلم).

المجال الثاني: الدراسات ذات الصلة بالمضامين الاجتماعية للعلم.

المجال الثالث: الدراسات ذات الصلة بالمهارات الحياتية.

المجال الرابع: الدراسات ذات الصلة بالتفكير الشكلي.

وفيما يلي بيان وتفصيل للمحاور السابقة.

الإطار النظري

تهدف العملية التعليمية في مجال تعليم مناهج العلوم إلى امتلاك الطلبة للثقافة العلمية حيث أصبحت تعد (الثقافة العلمية) من المرتكزات الأساسية في مجال تعلم وتعليم العلوم ومن الأهداف الرئيسية لتحقيق التربية العلمية حتى تبلورت أهداف رئيسية لتعليم العلوم وسمات معينة للشخص المثقف علمياً في ضوء ما يشهده عالمنا اليوم من التطور العلمي والتكنولوجي الهائل والذي ينعكس على المجتمعات البشرية وبصور تعمل على تعزيز أواصر الصلة بين العلم والمجتمع. فالشخص المثقف علمياً يدرك المفاهيم الرئيسية والنظريات العلمية والفرضيات واستخدام المفاهيم العلمية والمهارات العملية وفهم طبيعة العلم والقيم في اتخاذ القرارات اليومية، فقد أكدت الرابطة الامريكية لتقدم العلوم على أن الهدف الأساسي للتعليم العلوم هو تنشئة أفراد مثقفين علمياً، وبالتالي إيجاد أو تطوير مجتمع متعلم علمياً (Bayir, Cakici, & Ertas, 2014). كما ذكرت الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم ثمة صفات للشخص المثقف علمياً وهي ذات الصلة بالعلم والمجتمع، منها أن الشخص المثقف علمياً هو مَنْ يستخدم المفاهيم العلمية والتكنولوجية والقيم الأخلاقية في حل مشكلات الحياة

اليومية، ويدرك أن العلم والتكنولوجيا مساعي إنسانية، ويقيم الفوائد والأضرار للتطور العلمي والتكنولوجي، ويمتلك القدرة على بحث وتحليل التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، ويقدر النواحي الاقتصادية والأخلاقية والسياسية للعلم والتكنولوجيا من المنظورات الشخصية والاجتماعية والعالمية، ويدافع عن القرارات باستخدام الحجج العقلانية القائمة على الدليل (زيتون، 2010). وأكدت الرابطة الوطنية لتقدم العلوم على أن هدف التربية العلمية هو تشجيع الثقافة العلمية للجميع مع فهم طبيعة العلم والتكنولوجيا وترابطها وتفاعلها مع المجتمع (Yalvac, Tekkaya, Cakiroglu, & Kahyaoglu, 2007). بمعنى أن الهدف المتفق عليه من تعليم العلوم هو تطوير فهم أعمق لدى الطلبة للعالم من حولهم وتوظيف هذا الفهم للمساهمة في النقاشات العامة واتخاذ قرارات مناسبة وواعية حول القضايا العلمية التي تؤثر في حياتهم (Dawson & venville, 2013).

وهنا يعتبر المعلم عاملاً ذا أهمية كبيرة في تعزيز الثقافة العلمية لدى الطلبة، مما يحتم عليه أن يكون مُعدّاً إعداداً جيداً في المواد العلمية، ويمتلك فهماً راسخاً للعلم وعلى اطلاع بالتطورات التكنولوجية الراهنة التي تؤثر على المجتمع كل يوم، ذلك أن من صفات الشخص المثقف علمياً فهم وتقدير المساعي المتصلة للعلم والتكنولوجيا والعلاقات المتبادلة بينها ومع غيرها من جوانب المجتمع (Celik & Bayrakceken , 2006). هذا ويعد تعليم العلوم تخصصاً يهتم بدراسة التفاعلات بين العلم والمجتمع كدراسة أثر العلم على المجتمع وتأثير المجتمع على العلم في ظل تركيز حركات الإصلاح الحالية على تعزيز الفهم حول الاعتماد المتبادل بين العلم والمجتمع Yalvac, Tekkaya, Cakiroglu, & Kahyaoglu, 2007).

وفي السياق، أشار (Lee & Erdogan,2007) إلى أن جهود إصلاح تعليم العلوم المعاصرة تؤكد على تطوير الفهم العلمي لدى الطلبة، والتفكير الناقد، والتعلم الذاتي، وقدراتهم على حل المشكلة، والمشاركة النشطة في العلم، ذلك أن إشراك الطلبة في العلوم أمر بالغ الأهمية لتطوير وتنمية اتجاهات أكثر ايجابية تجاه العلوم وتحسين مهارات الإبداع خصوصاً أن وجهات نظر الطلبة نحو العلوم تتأثر بتجاربهم في المدرسة.

وقد أدى التطور المعرفي والإنجازات التكنولوجية لظهور العديد من التحديات التي تواجه التربية فرضت استحداث وسائل وأساليب تهدف إلى نشر التنور العلمي الذي يمكن الأفراد من فهم واستيعاب الأحداث والمشاركة الفعالة في الحياة حيث يصبح لديهم فهم لطبيعة العلم واتجاهات ايجابية نحو العلم والتكنولوجيا وبالتالي يكونون مدركين لأهمية العلم والتكنولوجيا وقيمتهما للمجتمع. كما أن التنور العلمي يعد ضرورة حتمية لكونه يتضمن معارف ومهارات لازمة لصنع القرار وحل المشكلات الشخصية ذات العلاقة بالعلوم والتكنولوجيا خصوصاً مع وجود قيم تحكم المجتمع ومدى

تعارضها مع الإنجازات العلمية مثل استئجار الرحم وأطفال الأنابيب والاستنساخ حيث يتطلب اتخاذ القرارات تكامل المعرفة مع أشكال المعرفة الأخرى في سياق الصراع الاجتماعي/العلمي، أي أن التنور العلمي يتضمن إدراك التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والقدرة على فهم العلاقات المتبادلة بينها وارتباطها بالقضايا العلمية ذات العلاقة بالعلم والتكنولوجيا واتخاذ القرار بشأنها وحل المشكلات اليومية بهدف تحسين حياة الأفراد، لذا فقد عرفه المجلس لوطني للبحث في امريكا بأنه معرفة المفاهيم والعمليات المعرفية الضرورية لاتخاذ القرارات على المستوى الشخصي والمشاركة بالشؤون المدنية والاقتصادية والانتاجية واتخاذ المواقف التي تتضمن البعد العلمي والتكنولوجي (الزعبي، والشرع، والسلامات،2011).

وبالاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات الصلة بمصطلح سوسيولوجية العلم **Sociology of Science** الذي يقوم على تأكيد العلاقة الوثيقة والتبادلية بين العلم والمجتمع وبيان الأبعاد الاجتماعية للعلم، فقد بيّن محمود (2009) لدى تناوله سيسيولوجيا العلم والتكنولوجيا أن أنواع البحوث العلمية واتجاهاتها يتحدد ويرتبط بحاجات المجتمع وأهدافه وقيمه التي مثلت بسياسة العلم والتكنولوجيا وهي عبارة عن استراتيجيات متبناة في هذا المجتمع والمتصلة بالبحث العلمي والتكنولوجي وأسلوب تنفيذها، ووجود هذه السياسات يضمن تأثيرها على جوانب الحياة كافة، والبحث العلمي يحتاج إلى دعم المجتمع المادي والمعنوي وتشريعات تتعلق بالادارة والمال وكافة شؤون الحياة على أساس أن العلم وتطوره ظاهرة مجتمعية، كما أن العلاقة بين العلم والتكنولوجيا علاقة معقدة تتضمن عناصر مختلفة بعضها ذات طابع اجتماعي، والآخر اقتصادي أو تشريعي أوسياسي وذلك يعود إلى أن العلم والتكنولوجيا ظاهرة مجتمعية أيضاً، فهناك تكنولوجيا استندت إلى العلم في تطورها وهي ذات أهمية للمجتمع البشري وتؤثر فيه مثل: التكنولوجيا الطبية، والتكنولوجية النووية، والتكنولوجية الالكترونية، والتكنولوجيا الكهربائية، والتكنولوجيا الصيدلانية، و تكنولوجيا الطائرات، وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والمركبات الفضائية، وبالتالي فإن إحساس أفراد المجتمع بأهمية العلم والتكنولوجيا في تسهيل حياة الإنسان في جوانبها المختلفة يؤدي إلى توفير الدعم المجتمعي المعنوي والمادي للعلماء والنشاط العلمي.

وفي السياق، تبيّن أن سوسيولوجية العلم (النظرة الاجتماعية للعلم) انبثق عنها حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) حيث يؤكد هذا المصطلح على وجود علاقات متبادلة متداخلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ذات أبعاد اجتماعية وثقافية وأخلاقية وسياسية واقتصادية ودينية، وهذه العلاقات تم توسيعها لتشمل البيئة (STSE)، حتى أصبح منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة بمثابة الجسر الذي يستخدمه المعلم لربط الأفكار العلمية مع منفعتهم في المجتمع لتصبح مادة العلوم

إنسانية اجتماعية، هذا وتعد سوسيولوجية العلم أحد فروع العلم التي تتضمن عبارات مثل أن العلم مسعى إنساني، والعلماء يتخذون قرارات أخلاقية (زيتون، 2010). ونتيجة لتغير مفاهيم طبيعة العلم والمسعى العلمي بتطور الميادين العلمية في ضوء أفرع العلم المتمثلة بتاريخ العلم، وفلسفة العلم، وسوسيولوجية العلم (علم اجتماع العلم)، وعلم نفس العلم، فإنه أصبح من الضروري تضمين هذه الأفرع في مناهج العلم بهدف تعزيز فهم الطلبة ومعلميهم لها، على أساس أنه لابد للطلبة تحديداً أن يدركوا العلم الذي يتعلمونه والمسعى العلمي كنشاط إنساني اجتماعي خصوصا في ظل تركيز حركات إصلاح التربية العلمية ومناهج العلوم في المشروع (2061) على مفهوم طبيعة العلم كنشاط إنساني اجتماعي عالمي(زيتون، 2013).

وفي هذا الاتجاه فإن مفهوم طبيعة العلم متعدد الأبعاد يتضمن الجوانب ذات الصلة بعلم اجتماع العلم، وتاريخ العلم، وعلم نفس العلم، وفلسفة العلم، وهذا يعني أن العلم يتألف من صلاحيات التحقيقات العلمية، ومعتقدات العلماء واتجاهاتهم ومؤهلاتهم، وإجراءات العلماء للاستفادة من الاستقصاء والتحقيقات العلمية، والتفاعل بين العلم والمجتمع/ الثقافة التي تمارس عليه، بالاضافة إلى الحقائق، والمفاهيم، والقوانين والنظريات، وخصائص المعرفة العلمية، بالاضافة إلى أنه يمكن القول بأن كل فرع وتخصص علمي هو متأثر بالعوامل الاجتماعية والثقافية وذلك في ضوء النظر إلى العلم كمشروع إنساني يمارس في إطار ثقافي (Bayir, Cakici, & Ertas, 2014). والعلم كمسعى إنساني يُمارس في سياق ثقافة أكبر، وممارسوه هم من العلماء وهم نتاج تلك الثقافة، فهو جزء لا يتجزأ من الثقافة يؤثر ويتأثر في مختلف العناصر والمجالات الفكرية للثقافة مثل النسيج الاجتماعي، والعوامل الاجتماعية، والاقتصادية، والدينية، والفلسفية، والسياسية (Lederman, Antink, & Bartos, 2014).

وبسبب أن العلاقات متبادلة فيما بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع فقد ترتب على ذلك بروز القضايا ذات البعد العلمي الاجتماعي التي اصطلح على تسميتها القضايا العلمية الاجتماعية (Socioscientific issues SSI)، وهي قضايا نتجت وتبلورت في ضوء التداخل بين المفاهيم العلمية والتطبيقات التكنولوجية والقضايا الاجتماعية (الزعبي، 2009). وتعد القضايا العلمية الاجتماعية وسيلة لدمج طبيعة العلم والأحكام الأخلاقية والقيم بهدف تطوير قدرة الطلبة على حل المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة بشأنها (Lee, 2010).

وأشارت عدد من الدراسات إلى القضايا التي يتم تناولها في هذين المنحيين (STS)و(SSI) والتي من خلالها نستقصي طبيعة سوسيولوجية العلم (علم اجتماع العلم) وإدراك مضامينها، فقد بينت دراسة (Lee & Erdogan, 2007) أن منحى (STS) يركز على الاحتياجات الشخصية للطلاب والقضايا المجتمعية خصوصاً تلك المتواجدة في المنازل والمدارس والمجتمعات المحلية بالإضافة الى المشكلات

العالمية التي تهم كل إنسان. وممكن القول: إنّ هناك جسراً قوياً بين تعليم STS و المشكلات الحياتية واقتراح الحلول لها واتخاذ القرارات بشأنها، حيث ظهر ذلك في دراسة (Lester, Ma, Lee, & Lambert, 2006) حول النشاط الاجتماعي واستخدام منحىSTS لتعليم قضية الاحترار العالمي وما أشير إليه من أن تعليم العلم والتكنولوجيا والمجتمع يرتكز على الاعتقاد بأن تعليم العلوم ينبغي أن يشمل وجهات النظر الفلسفية والتاريخية والسياسية والاجتماعية والثقافية والأخلاقية، وهذا يعمل على ايجاد مناهج علوم ذات صلة بحياة الطلبة، فهو يبدأ من مشكلات العالم الحقيقية التي تضم مكونات العلم والتكنولوجيا وتصورات الطلبة لها حيث يعمل الطلبة بعد ذلك على البحث والتحليل وتطبيق مفاهيم وعمليات العلم في حل هذه المشكلات. ومن الممكن أيضاً لدى إعداد المحتوى التعليمي وفق العلم والتكنولوجيا والمجتمع تناول أي العناصر الآتية ذات الصلة بالعلم والمجتمع معاً، وهي تتمثل بالتفاعل بين التكنولوجيا والمجتمع، أو قضية اجتماعية تتعلق بالعلوم والتكنولوجيا، أو محتوى العلوم الاجتماعية التي تسلط الضوء على قضايا مجتمعية ذات الصلة بالعلم والتكنولوجيا، أو قضية فلسفية واجتماعية ضمن المجتمع العلمي أو التكنولوجي (Lee, 2010)؛ ذلك أن منظومة المفاهيم التي تبين الصلات والارتباطات السياقية بين طبيعة العلم والمسعى الاجتماعي للعلم عبر القضايا العلمية الاجتماعية تكشف سوسيولوجية العلم واجتماعية العلم للطلبة بدعم وتزويد الطلبة بالآراء المتعددة للتفكير العلمي والاستدلال والحوار (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 1999).

وبينت دراسة (Fowler, Zeidler, & Sadler,2009) وجود قضايا علمية اجتماعية تتطلب اهتمام عامة الناس بأكملهم والمختصين العلميين، وهي: قضايا تغير المناخ العالمي، والهندسة الوراثية، والطاقة البديلة، بحوث الخلايا الجذعية، والعديد من خيارات الرعاية الصحية الحديثة. فمثلاً مصطلح الأخلاقيات الحيوية يشمل الأخلاقيات البيئية والأبعاد الأخلاقية للعلوم البيولوجية والطبية الحيوية وأخلاقيات العلوم البيولوجية تعكس عملية التفاعل بين العلم وأخلاقيات علم الاحياء(حسنين، 2009). وقد لوحظ أنه ينظر إلى القضايا العلمية الاجتماعية كمشكلات تنطوي على استخدام العلم وتهم المجتمع والتي تثير أيضا المعضلات الأخلاقية والمعنوية، ومن أمثلة هذه القضايا تقنيات الهندسة الوراثية، وسلامة استخدام الهواتف المحمولة وتغير المناخ، بالإضافة إلى أن القضايا العلمية الاجتماعية مميزة في وحدات علوم الأحياء والكيمياء والفيزياء والتي تغطي مواضيع مثل الاختبارات الجينية، وتلوث الهواء والنفايات النووية (Morris, 2014). وفي السنوات الأخيرة أشار عدد من الدراسات في العلوم الاجتماعية إلى أهمية التوقعات في الابتكار العلمي والتكنولوجي Borup, (Brown, Konrad, & Lente, 2006).

كما تمت الإشارة إلى أهمية الربط بين العلم والمجتمع والصحة والبيئة، وهذا الربط من شأنه توفير فرصة للطلبة لاستكشاف الأحداث الجارية والبحث فيها وذلك من خلال تناول قضايا علمية

اجتماعية من مثل: مسألة الزلازل التي حدثت مؤخراً في اليابان وما نجم عنها من أضرار لحقت بمحطة الطاقة النووية، وآثار التسرب النفطي في خليج المكسيك عام 2010 Deepwater Horizon oil spill، ودور الحكومات في السيطرة على انبعاثات الكربون، وهذه القضايا توفر سياقاً غنياً لتعلم المفاهيم العلميــة واستكشاف الترابــط بــين الـعلم والمجتمع والصــحة والبيئة (Grooms, Sampson, & Golden, 2014).

مما تقدم، يبرز التأكيد على العلاقة الوطيدة بين القضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم وتمثيلها لها فهي علاقة تمس مجالات الحياة المختلفة، وتعكس صلة العلم بالمجتمع وقد تمثل ذلك في نموذج SEE-SEP الذي طوره شانغ رندقرن Chang Rundgren وردندقرن Rundgren حيث بيّنا فيه أن هناك موضوعات مختلفة تعتبر جزءاً لايتجزأ من القضايا العلمية الاجتماعية وهي علم الاجتماع/ الثقافة، والبيئة، والاقتصاد، والعلم، والأخلاق، والسياسة حيث إنّ تضمين الموضوعات في هذا النموذج على أساس علم الاجتماع يؤكد على القضايا العلمية الاجتماعية ويعزز فهمها (Morris, 2014). ولذلك فإن تناول مثل هذه القضايا يساهم في فهم المضامين الاجتماعية للعلم **Social Implications of science** ووظيفته ومدى تأثير المنجزات العلمية وانعكاسها على مجالات الحياة البشرية. وهذا أكدته دراسة (Dawson & Venville, 2013) التي بيّنت أنه من الممكن دراسة المضامين الاجتماعية للعلم من خلال تناول القضايا العلمية الاجتماعية وهي قضايا تهم كلاً من المجتمع العلمي والمجتمع البشري على اعتبار أن جميع القضايا العلمية تهم المجتمع البشري في نواحي مختلفة من مثل: قضايا استهلاك الطاقة، واستخدام الهاتف المحمول، وتكنولوجيا الجينات.

وفي السياق، أشار (Lindpaintner, 2002) في دراسة له حول تأثير علم الوراثة الدوائي pharmacogenetics وعلم الصيدلة pharmacogenomics على اكتشاف الدواء إلى أن هناك حاجة ملحة للحوار المطلوب والنقاش ينبغي أن تعقد بين جميع الجهات المعنية في المجتمع لتطوير وإقرار مجموعة من المعايير التي تتعلق باستخدام المعلومات الوراثية genetic information، والأمر الذي سيكون من المهم للغاية هو أن على المجتمع ككل تأييد المبادئ التوجيهية التي تدعم الاستخدام المفيد والشرعي للمعلومات التي تصب في مصلحة المريض، وفي الوقت نفسه حظر استخدامها في الطرق التي يمكن أن تضر الفرد شخصياً ومالياً أو غير ذلك. فهناك تشريعات لدى بعض المجتمعات لا تجيز منح البراءة بالاختراعات التي قد تؤدي إلى أضرار بالمجتمع مثل تلك المتعلقة بالهندسة الوراثية (محمود، 2009).

وأشارت دراسة (Ballandonne, 2012) المتعلقة بسوسيولوجيا العلم واقتصاديات العلم the economics of science إلى أن تطور المعرفة الاجتماعية social epistemology والخلافات حول التطورات العلمية في مشروع الجينوم البشري وتطور البنى التنظيمية للجامعات ولّد اهتماماً

متجدداً للدراسات الاجتماعية للعلم. إلى جانب ذلك يعتبر التطور التكنولوجي والمعرفة العلمية ذات أهمية كبيرة لتحقيق التنمية والتطور الاجتماعي وذلك من خلال تحقيق النمو الاقتصادي والقدرة التنافسية الدولية، خصوصاً مع ظهور ما يسمى بمجتمع المعرفة حيث أصبحت المعرفة تشكل عنصراً أساسياً في قيادة التغير الاجتماعي والاقتصادي والتقدم الصناعي بشكل يجعل عمليات الابتكار العلمي والتكنولوجي أكثر تعقيداً (Borup, Brown, Konrad, & Lente, 2006).

وهذا الأمر يؤكد على طبيعة الصلة الوثيقة بين العلم والمجتمع والإشارة إلى ضرورة الانتباه إلى تأثيرات العلم على المجتمع ودراستها ودرجة تأثير المنجزات العلمية على الحياة البشرية سواء بصورة ايجابية أم ما يتولد من تبعات سلبية لبعض تلك المنجزات على حياة الأفراد. فمنذ التسعينيات تم طرح دور أكبر و فاعلية أكثر للمضامين الاجتماعية للعلم ضمن محتوى التربية العلمية وذلك من خلال المؤتمرات وحركات إصلاح مناهج العلوم، حيث كانت المضامين الاجتماعية للعلم من الأمور التي ركزت عليها الوثائق الدولية مثل: معالم الثقافة العلمية والمعايير الوطنية للتربية العلمية (زيتون،2010)، حتى أصبحت المضامين الاجتماعية والثقافية من خصائص العلم التي تتضمنها طبيعة العلم (Celik & Bayrakceken, 2006). وكذلك توكيد الرابطة الامريكية لتعليم العلوم على جعل ربط المعرفة العلمية مع النشاط الاجتماعي من الأهداف الرئيسية في تعليم العلوم، وتقديم النشاط الاجتماعي للطلبة بحيث يصبحون على وعي علمي وتحقيق المسؤولية الاجتماعية لدى الشباب والبالغين (Lester, Ma, Lee, & Lambert, 2006). وقد تبين في دراسة (Bayir, Cakici, & Ertas, 2014) أن التأثيرات الاجتماعية والثقافية تعد جزءاً لا يتجزأ في العلم، إلى جانب أن العلم يعتبر جزءاً لا يتجزأ من المجتمع وهما ليسا كيانات مستقلة عن بعضهما حيث إن مصطلح القضايا العلمية الاجتماعية يصور ذلك ويعكس الاهتمامات والفائدة المجتمعية، والتأثير، والتبعات المترتبة، حيث تم تسليط الضوء على القضايا العلمية الاجتماعية مع العلاقات المفاهيمية والتكنولوجية للعلم؛ فمثلاً اعتبر الاستنساخ، والخلايا الجذعية، ومشروعات الجينيوم، والاحترار العالمي وأنواع الوقود البديلة من أهم العناصر المشتركة للمفردات الوطنية والتي يتم تداولها في النقاشات السياسية (Sadler, 2004). كما أنه لا يمكن فصل العلم عن تطبيقاته في المجتمع مما يعني أنه أيضاً لايمكن فصل أي من العلوم البيولوجية وأخلاقيات علم الأحياء، ومثلما يتوافق المجتمع العالمي على قضايا الاحترار العالمي وتغير المناخ والطاقة النووية، فإنه يجب أن يكون هناك توافق على بعض الأخلاقيات الحيوية عند تطبيق مساهمات العلم؛ أي أن التطبيقات العلمية والتكنولوجية الحديثة تسير جنباً إلى جنب مع التوافق الأخلاقي (Van Rooy & Pollard, 2002). وعلى الرغم من أن التطور في مجال العلم جاء استجابة لمتطلبات ناتجة عن حاجات المجتمع ومتطلباته، فإنّ التطورات في مجال العلم أثرت على التكنولوجيا والمجتمع والبيئة بطريقة إيجابية أو سلبية، وهذا التطور لابد وأن يؤثر على موضوعات العلوم التي تعلم للطلبة (Yoruk, Morgil, & Secken, 2009).

وفي هذا الاتجاه تعد دراسة (Carlson, 2011) من الدراسات التي تناولت المضامين الاجتماعية للعلم من خلال تناوله جهود العالم مولر Muller الذي عاش في الفترة 1890- 1967، هذا العالم تحدث عن الاستخدامات الاجتماعية للعلم، ومكافحة الانتهاكات المحتملة بمقالاته عن العلوم والقيم، والانسانية، وتحسين النسل Eugenics ، والنظرات الدينية إلى التطور، وتعليم العلوم، والحماية من الإشعاع Radiation، وتناوله لمسألة الاستخدامات والتجاوزات لعلم الوراثة في المجتمع، ومسألة الانعكاسات اللاحقة المترتبة على الإشعاع العسكري والتجاري والطبي في البيئة. ومن الأمور التي تبناه مولر بشجاعة مسألة استخدام بعض النظائر المشعة بهدف علاج السرطان، ولكنه رأى أنه ينبغي أخذ الحرص والحذر بهدف الحفاظ على استخدام جرعة منخفضة قدر الإمكان لأولئك الذين يعملون في محطات الطاقة النووية، وأن على مقدمي الرعاية الصحية الحذر في كيفية إدارة الإشعاع عند استخدام الإشعاع لإجراءات صحة الإنسان، وهذا جعل مولر يواجه مقاومة من الأطباء الذين شعروا أنه تدخل في أمور تخصصهم طبّياً وبخاصة أنه ليس لديه الخلفية الطبية للقيام بذلك، وواجه مقاومة من أصحاب الصناعات التي يستخدم في الصناعات لديهم الأشعة للكشف عن العيوب المعدنية في بناء السفن وغيرها من التطبيقات الصناعية، وواجه معارضة من مصممي المحطات النووية، ووجد معارضة سياسية لتحذيره من أن سباق التسلح الجامح والتصعيد المستمر لاختبارات الأسلحة النووية على الأرض أو في الجو يضع سكان العالم بأكمله في الخطر.

وبين الزعانين (2002) أن التغيرات العلمية والتكنولوجية تساهم في تحديد شكل المجتمعات البشرية مستقبلاً، وأنها ستؤثر على قطاعات الحياة لتلك المجتمعات كمجال الصناعة والزراعة والتعليم والصحة والنمو السكاني والمواصلات والاتصالات والنظام الاجتماعي لها، ومنظومات القيم السائدة فيها، وطبيعة العلاقات الإنسانية والاجتماعية، وبالتالي فإنّ التنبؤ بهذه التغيرات أو توقعها سيساعد على بناء خطط مستقبلية ورسم السياسات الاقتصادية والبيئية والسكانية التي تهتم بهذه التغيرات وتأخذها بعين الاعتبار بهدف تجنب الوقوع في حالة من الارتباك أو عدم القدرة على التكيف لها ولآثارها على مجالات الحياة. وعليه؛ فإنه في ظل قصص نجاح علمية التي عادة تكون إيجابية ومقبولة لدى عامة الشعب، إلا أنّ هناك قلقاً متزايداً ومخاوف بشأن التعقيدات والتحديات الناجمة عن العلم والتكنولوجيا مما يتطلب اهتماماً أكثر في الأوقات الحالية خصوصاً في مجال التربية العلمية والبيئية (Kim, 2011).

ومما تقدم، نستنتج أنّ كلاً من العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع (STS) والقضايا العلمية الاجتماعية (SSI) والموضوعات التي تربط بين التغير العلمي والتكنولوجي والمجتمع ترفد على نهر واحد وفي مصب واحد (العلم والمجتمع) على اعتبار أن العلم نشاط إنساني ومسعى إنساني لخدمة

الإنسان وتطور المجتمعات وترتب عليه مضامين اجتماعية. وفي هذا الاتجاه فإن هناك أعمدة رئيسية يجب الاهتمام بها على كافة المستويات العالمية والمحلية وهي العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة وذلك على اعتبار أنّ كلاً من المجتمع والبيئة أصبحتا من العناصر الرئيسية المتأثرة بمنجزات العلم سواء بصورة ايجابية أم سلبية، وهذا يشير إلى ضرورة وجود إطار مرجعي لابد أن يحكم العلم وتطبيقاته والتأكيد على مفهوم العلم كمسعى إنساني وقاعدة أن العلم لخدمة الإنسان التي تدل على وجود انعكاسات على المجتمع وأبعاد اجتماعية للعلم ذات تأثيرايجابي على الإنسان، وأنه قد تظهر بعض منجزات العلم التي يترتب عليها تبعات ومخاطر(سلبيات) قد تهدد حياة الإنسان. وفي السياق، أشار (سبيتان، 2010) إلى أن الاعتماد على أساليب البحث والتفكير الذي يتصف بالواقعية والمعتمد على الملاحظة الشاملة وابتكار التجارب الهادفة البعيدة عن التحيز ساعد ذلك الوصول إلى العديد من الحقائق العلمية والاكتشافات المهمة التي أدت إلى ثورة كبيرة في نظم الحياة الفكرية والصناعية والعسكرية والبيئية والاجتماعية والمادية والعمرانية، بحيث أصبحت أهمية العلم فيما يتبع تلك الاكتشافات؛ فمثلاً اكتشاف الكهرباء تبعه تطوّرٌ في الصناعات المختلفة وأنظمة الحياة البيئية والاقتصادية والاجتماعية، وإلى جانب تأثير العلم على البيئة المادية، فإن العلم أثر أيضاً في الحياة والعادات والسلوك والتقاليد، بمعنى أن كل شيء تتدخل فيه العلوم يتعرض للتطوير والتعديل. ومن جهة أخرى، بيّن ميتشو كاكو Michio Kaku (2001) في مؤلفه الذي تناول فيه موضوع كيف سيغير العلم حياتنا في القرن الواحد والعشرين إلى الحرب البيولوجية المستندة إلى التكنولوجيا الحيوية، فقد تستخدم دولة ما التكنولوجيا الحيوية في حالة الحرب لنشر مرض يضر بالنبات لدى عدوها وبالتالي إحداث مجاعة إنسانية حيث لا توجد دولة منيعة ضد مخاطر السلاح البيولوجي، وكذلك أشار إلى الطاقة النووية ومخاطرها والتجارب الإشعاعية غير الأخلاقية والحاجة لتكاليف مالية كبيرة لتطوير بنية تحتية نووية، وأن هناك تكنولوجيات يسمح لها أن تزدهر وتنمو وأخرى يجب الحد منها وحظرها.

ولكن، ما مدى تناول ذلك في مناهجنا الدراسية "العلوم" وتضمينها للأهداف التربوية ذات العلاقة بإصلاح مناهج العلوم على المستوى العالمي؟ بحيث تصبح المعادلة كالآتي: إلى أنه مثلما نركز على المحتوى المعرفي فلابد أن نركز على جعل الطالب مُدركاً للمنظومة التي تبين مفاهيم العلم وأخلاقياته وقيمه وصفاته وصفات العاملين به وقواعده والشروط اللازمة للعمل به بحيث يؤكد قاعدة أن العلم لخدمة الإنسان. وبما أن المنهج الدراسي حالياً يعد أداة المدرسة في الوصول إلى الأهداف التربوية، فلابدّ أن يكون التدريس مرتبطاً بواقع حياة المتعلم وما فيه من أحداث ومشكلات ومهتماً بالأحداث الجارية على المستوى المحلي والعربي والعالمي، وهذا الأمر يساهم في تنمية وعي المتعلم لما يدور حوله في الحياة اليومية، وبالتالي يكون مُشاركاً ايجابياً في مجتمعه وأكثر تكيفاً (سعادة وابراهيم، 2011).

وعليه؛ بما أنّ العلم يعد أحسن سلاح للمجتمعات في الوقت الحاضر، فإنّ على المجتمعات جعل العلم يدخل عقل كل فرد في المجتمع وإدراك مضامينه واستيعاب حيثياته وما يترتب عليه ولابد أن يؤخذ بالاعتبار في أثناء تطوير مناهج العلوم واستخدام استراتيجيات التدريس الحديثة والاهتمام بما أشارت إليه البحوث والأدبيات التي تبحث في العلم والتطور المعرفي وتطبيقاته الحياتية وتأثيره على المجتمع والاهتمام بتضمين كيفية تأثير العلم على حياة المجتمعات؛ بهدف تحقيق الوعي لدى الطلبة بأبعاد العلم الاجتماعية **"سوسيولوجية العلم"** وذلك في ضوء إدراك العلاقة القائمة بين العلم والمجتمع وما يتولد من قضايا ومشكلات جرّاء تلك العلاقة تمس الحياة اليومية للأفراد، وبصورة تمكن الطلبة من فهم المضامين الاجتماعية للعلم وتعلم سلوكيات ومهارات حياتية مفيدة.

أما فيما يتعلق بالمهارات الحياتية، فهي أصبحت من النتاجات التعلمية الرئيسية المنشودة في العملية التربوية بدءاً من المراحل الدراسية الأولى على أساس أن التعليم يُعتبر عاملاً مهماً وفاعلاً في تكوين المهارات الحياتية لدى الطلبة في مختلف المراحل الدراسية، وبالتالي لابد من السعي نحو إيجاد الاستراتيجيات التدريسية والوسائل التي تساهم في امتلاك الطلبة المهارات الحياتية المختلفة. ونظراً للتقدم المعرفي والتكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم تبرز أهمية تطوير مناهج العلوم بشكل يمكنها من مواكبة هذا التطور المستمر من خلال تنمية المهارات الحياتية اللازمة للمتعلم التي تمكنه من التعامل مع مواقف الحياة المتنوعة وبما يساعده على حل المشكلات اليومية (اللولو، 2005). وفي هذا تعتبر مناهج العلوم من الأسس المهمة للتطور المعرفي والتي تعمل على تنمية مختلف المهارات وذلك بحكم أن طبيعة محتواها وبنائها وطريقة تناولها للموضوعات ومعالجتها لها يجعلها ميداناً لتدريب الطلبة على المهارات اللازمة للبحث والاستقصاء والتفكير وحل المشكلات الحياتية التي تواجههم كي يتمكنوا من مواجهة التغيرات التي يعيشها المجتمع، إلى جانب أن مناهج العلوم تتطلب من المتعلم حل القضايا العلمية بتحديد خطط الحل وما تتطلبه من معلومات سابقة والربط بينها للتوصل إلى الحل السليم (السوداني والمسعودي،2011).

وبالنسبة إلى مفهوم المهارات الحياتية **Life skills**، فهي تشير إلى القدرات العقلية والحسية والوجدانية التي تساعد الفرد وتمكنه من مواجهة التحديات وحل المشكلات التي تواجهه في الحياة اليومية (اللولو، 2005). والمهارات الحياتية تشير إلى مجموعة من القدرات والسلوكيات والأنشطة والكفاءات التي يمتلكها الفرد والتي تساهم في تحقيق التفاعل الايجابي لديه و القدرة على التكيف والتعامل بفاعلية مع معطيات الحياة اليومية ومتطلباتها وتحدياتها، وتمكنه من التعامل مع ما يكتسبه من معلومات بصورة يستفيد منها في حل مشكلات اتخاذ القرار. وهي أيضاً مهارات حياتية ضرورية يحتاجها الفرد في حياته اليومية وتلبي حاجاته واهتماماته بصورة تساعد في بناء شخصيته

بناءً متكاملاً وشاملاً ومتوازناً عقلياً وبدنياً واجتماعياً وروحياً (إبراهيم، 2010). وهي سلوكيات متعلقة بحياة الفرد ينبغي عليه امتلاكها واكتسابها كي يكون عنصراً ايجابياً ومؤهلاً في بناء مجتمعه (مرسي ومشهور، 2012).

هذا، وظهرت تصنيفات عدة للمهارات الحياتية، منها : مهارات المحافظة على الذات التي تشمل الصحة الجسمية، والعادات الغذائية، والأخطار البيئية، والاسعافات الأولية وأمن الطريق وقواعد المرور، والمهارات الاجتماعية، والمهارات اليدوية، ومهارات الاستذكار(إبراهيم، 2010). ومن المهارات الحياتية ذات الصلة بمناهج العلوم: المهارات الغذائية، والمهارات الصحية، والمهارات الوقائية، والمهارات البيئية (اللولو، 2005 ؛ السوداني والمسعودي،2011). كما صنف خليل والباز المذكور في اللولو(2005) المهارات الحياتية إلى مهارات غذائية، ومهارات صحية، ومهارات وقائية، ومهارات يدوية، ومهارات بيئية. هذا بالإضافة إلى أن هناك مهارة حياتية عامة ينبغي إلى المدارس تعليمها وتتضمن مهارة الوعي الذاتي والتعاطف، واتخاذ القرارات وحل المشكلات، ومهارة التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، ومهارات الاتصال ومهارات العلاقات الشخصية (Bharath & Kumar, 2008).

وبالرجوع إلى الأدبيات والدراسات السابقة لوحظ أنّ هناك اهتماماً واضحاً في المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية) من خلال معالجة مفهوم الغذاء، والتربية الصحية، والتربية البيئية. فالتربية الصحية Health education تشير إلى مجموعة من خبرات التعلم المخطط لها التي توفر للأفراد الفرصة لاكتساب المعلومات والمهارات اللازمة لاتخاذ قرارات صحية جيدة، كما أنها تشكل عنصراً مهماً للنهوض بالصحة والحد من السلوكيات الخطرة المرتبطة بالأمراض المزمنة (Hubbard & Rainey, 2007). ولما كانت فكرة نمط الحياة الصحية ترتكز إلى الوقاية من الأمراض والنهوض بالصحة، فقد اعتبرت عنصراً مهماً في بيان السلوكيات الصحية الوقائية والعادات المضرة بالصحة ذات الصلة بالسلوك الشخصي، وهي: تناول الطعام، واستهلاك الكحول، والتدخين، والنشاط البدني حيث تصنف هذه المجالات ضمن بعد أسلوب الحياة لتعزيز الصحة (Ioannou, 2007). أما التربية البيئية Environmental education فهي تهدف إلى تنمية سلوكيات بيئية مبنية على المسؤولية لدى الأفراد بشكلٍ يعزز الثقافة البيئية لديهم، وذلك في ظل وجود حاجة ماسة لتنبيه الناس وتوعيتهم حول درجة تأثيرهم على الطبيعة والآثار المترتبة على ذلك التأثير نتيجة التطور العلمي والتكنولوجي والصناعي والتغير في عادات الحياة الذي دمر الطبيعة وسبب تلوثاً بيئياً، فبالرغم من الدور الذي يلعبه العلم والتكنولوجيا في تحسين نوعية الحياة إلا أن هناك علاقة متبادلة بين نوعية الحياة والطبيعة التي يجب الاهتمام والعناية بها (Erdogan, Bahar, Ozel, Erdas, &

Usak, 2012). كما أن الثقافة البيئية environmental literacy مفهوم يتضمن المهارات والدافعية للعمل من أجل حل المشكلات البيئية والمشاركة النشطة الفعالة من أجل الحفاظ على التوازن الحيوي بين نوعية الحياة ونوعية البيئة (Juntunen & Aksela, 2013).

ولما كان تعلم المهارات الحياتية من النواتج الضرورية للمناهج الدراسية الحالية وفي جميع المراحل الدراسية على أساس أن التربية معنية بإكساب الطلبة المهارات الحياتية التي تمكنهم من التعامل مع الناس والمشاركة في العملية التنموية، ولكي تستطيع التربية مواكبة التقدم العلمي والتكنولوجي، فإنه ينبغي لها التوجه لإكساب الطلبة المهارات الحياتية التي تساهم في تعزيز التنور العلمي والتكنولوجي لديهم وإعداد مواطن قادر على المواجهة والتحدي في ظل المستجدات والظروف (عياد وسعد الدين، 2010). وفي هذا الاتجاه ثمة ضرورة حتمية لإكساب الطلبة المهارات الحياتية؛ فهي تكسب الفرد ميلاً إلى العلم، وتعمل على تعديل السلوك، وتنمية النواحي الصحية والاجتماعية والعقلية والروحية، وتوفر النمو الصحي السليم للشخصية، وتكسب الفرد أيضاً القدرة على تحمل المسؤولية، وتنمية القدرة على مواجهة مشكلات الحياة وتحدياتها، وبما أن المهارات الحياتية ذات علاقة بحياة الفرد وواقعه، فهي تمكنه من العيش بشكل أفضل، وبامتلاكه المهارات الحياتية، فإنّ ذلك يجعله في مواقف حياتية أفضل (إبراهيم، 2010).

وبناء على ما تقدم؛ وفي ضوء بيان مفهوم "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، والمضامين الاجتماعية للعلم، والمهارات الحياتية من خلال عرض الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة، وفي ضوء التعريف الإجرائي لها في الدراسة الحالية، فإنّ عناصر الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" المتضمنة في خطة سير الدروس تتجلى بما يأتي:

1. بيان النتاجات التعلمية العامة للمحور الرئيسي في الوحدة الدراسية وهو" الحموض و القواعد والأملاح" والتي تساهم في تحقيق أهداف الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم.
2. بيان الغرض الرئيسي لكل محور فرعي في المادة التعليمية المطورة، وقد كان الغرض الرئيسي للمحور الأول في الدراسة الحالية (الحموض والقواعد)**:** استخدام استراتيجية تدريس مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب مهارات حياة غذائية وصحية وبيئية وتعلم المضامين الاجتماعية للعلم لدى الحموض والقواعد وارتباطهما بالحياة البشرية وتأثيرها على الفرد والمجتمع، في حين كان الغرض الرئيسي للمحور الفرعي الثاني في الدراسة الحالية (تفاعلات الحموض والقواعد): استخدام استراتيجية تدريس مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في تعلم بعض مهارات الحياة ذات العلاقة بتفاعلات الحموض والقواعد والمضامين الاجتماعية لها.

3. بيان النتاجات التعلمية الخاصة المنشودة لكل درس من الدروس بهدف توضيح مسار عملية التعليم والتعلم وبصورةٍ تساهم في عملية إعادة صياغة وتطوير المحتوى التعليمي المناسب للاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، وبشكلٍ يساعد الطلبة على اكتساب المهارات الحياتية وفهم المضامين الاجتماعية للعلم؛ أي يتم صوغ الأهداف بصورة تتمحور حول الأبعاد الاجتماعية للعلم وذات علاقة بالمهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم .
4. تحديد المفاهيم العلمية والأدوات والمواد المستخدمة والزمن المتوقع في كل درس.
5. يتم التركيز على ثلاثة أمور مهمة في كل درس ويتم أخذها بالاعتبار عند التمهيد للدرس وعرضه وطرح أو صياغة أسئلة التقويم بحيث تشكل الإطار العام للتدريس وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم، وهي:

- بيان طبيعة المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم التي يجب على الطلبة تعلمها وربطها بواقع حياتهم اليومية.
- توضيح العلاقة بين عنصرين مهمين في الحياة هما: العلم Science والمجتمعsociety والعلاقة بينهما في كل درسٍ من الدروس وذلك بطرح مفاهيم علمية وقضايا علمية اجتماعية وبعض المنجزات العلمية والتغيرات العلمية والتكنولوجية وربطها بمجالات الحياة البشرية المختلفة كالبيئة، والأخلاق، والسياسة، والصحة، والغذاء، والسياحة، والاقتصاد، والزراعة، والصناعة، والتعليم، والمواصلات، والطاقة، والإنسانية، وطرح أمثلة ملائمة للطلبة تساهم في تعرفهم طبيعة الأبعاد الاجتماعية للعلم ومضامينه وكيف يمكن أن يؤثر ايجاباً أو سلباً وتحسن قدرة الطلبة على فهم واستخدام المعرفة العلمية كأساس لاتخاذ القرارات أو المواقف من القضايا والمشكلات البيئية والاجتماعية التي يثيرها العلم لاعتباره نشاطاً إنسانياً وله من التأثيرات التي تستحق الانتباه إليها وكذلك اقتراح لتلك المشكلات أو القضايا، وكيف يمكن أن يستفاد من تلك الأمثلة في تعلم سلوكات حياتية جديدة صحيحة ومفيدة ذات علاقة بالغذاء والصحة والبيئة.
- بيان الجانب العملي التطبيقي للمفاهيم العلمية وربطها بالقضايا العلمية الاجتماعية والمنجزات العلمية؛ وذلك بهدف تعزيز قدرة الطلبة على توظيف معرفتهم وما يتعلمونه في الحياة اليومية، وإدراك أهمية العلم في حياة المجتمعات البشرية وتأثيره عليهم وتأثر العلم بهم.

6. في مرحلة التمهيد يتم تقديم المفاهيم العلمية اللازمة لفهم الموضوع العلمي ومراجعة التعلم السابق ذات الصلة بهدف مساعدة الطلبة على ربط التعلم الجديد بالتعلم السابق وتحقيق تعلمٍ ذي معنى، وطرح الأسئلة الإثرائية بهدف إثارة انتباه الطلبة لموضوع الدرس وذلك في سياق العلم والمجتمع والصبغة الاجتماعية للعلم وربطه بجوانب الحياة المختلفة وتأثير المنجزات العلمية على المجتمع والحياة.

7. في مرحلة عرض الدرس يتم عرض موضوع الدرس الذي تم صوغه وفق الأبعاد الاجتماعية للعلم والتي تدمج المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم في ظل توظيف أسلوب الحوار والمناقشة وطريقة التعلم كمجموعات والبحث وحل المشكلات واستخدام أوراق العمل المطلوبة في كل درس (أي توظيف التعلم التعاوني باستخدام المجموعات وتشجيع الحوارات البنّاءة والتفاوض الاجتماعي بين المعلم والطلبة وبين الطلبة أنفسهم) وتؤخذ الأمور الوارد ذكرها في النقطة الخامسة بعين الاعتبار عند شرح الدرس.
8. استخدام التقويم التكويني والتقويم الختامي في كل درس بهدف التحقق من تعلم الطلبة للنتاجات التعلمية الخاصة المنشودة وبالتالي تحقق النتاجات التعلمية العامة للوحدة الدراسية.

وبالنسبة إلى الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" والنظرية البنائية، فإن الاستراتيجية التدريسية تنسجم مع افتراضات النظرية البنائية ومبادئها **Constructivism Theory** بشكلٍ عام، وثمة علاقة وثيقة بينهما؛ ففي الوقت الذي جاءت فيه حركات إصلاح مناهج العلوم لتعطي اهتماماً كبيراً لأهمية العلم في المجتمع وانعكاساته عليه وطبيعة التفاعل المتبادل بين العلم والمجتمع وما يجب أن يعرفه جميع الطلبة في هذا السياق وتأكيدها على ضرورة تضمين ذلك في مناهج العلوم مثل حركة العلم والتكنولوجيا والمجتمع(STS)، فإن ذلك يستلزم ضرورة التحول إلى المنظور البنائي والتعليم والتعلم البنائي بهدف تحقيق أهداف مناهج العلوم لدى الطلبة.

إن التحول باتجاه التعليم البنائي كان من أهم جهود الإصلاح التي ركزت عليها حركات إصلاح مناهج العلوم وتدريسها التي تهدف إلى تغيير وتطوير المحتوى والاستراتيجيات التدريسية والممارسات التعليمية التعلمية، حيث تتميز هذه الممارسات التعليمية البنائية بطرح تحديات جديدة في الاستراتيجيات التدريسية وتحسين نوعية تعلم الطلبة (زيتون، 2010).

ولمّا كانت الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم" قائمة على أساس بيان الأبعاد الاجتماعية للعلم وانعكاسات العلم على المجتمع، فإنّ التعلم البنائي يؤكد على ربط العلم بالتقانة والمجتمع ويعمل على مساعدة الطلبة في بناء معارفهم ومفاهيمهم من خلال المرور بأربع مراحل تمثلت بمرحلة الدعوة (المبادأة) وفيها يدعى المتعلم للتعلم من خلال طرح الأسئلة التي تدعو للتفكير وعرض الأحداث المتناقضة التي تمثل مشكلة الدراسة وتوظيف القضايا البيئية المحسوسة في ظل التركيز على التعلم السابق لديهم، ومرحلة الاستكشاف وفيها يلعب المتعلم دوراً رئيسياً حيث تتاح الفرصة للطلبة للاكتشاف والاستنتاج والنشط في بناء المعنى بنفسه وتفاعله مع الآخرين للوصول إلى حل للمشكلة أو بناء معنى للمفهوم المطروح، ومرحلة اقتراح الحلول والتفسيرات وفيها يسعى المتعلم إلى التفكير في تفسير وحل للمشكلة من خلال توظيف النقاش والتفاوض الاجتماعي وهنا يكمن دور

المعلم بإدارة المناقشة وبتوفير جو تسوده الحرية ومساعدة الطلبة على عرض أفكارهم ومعالجة ما يبرز من مفاهيم خاطئة، ومرحلة اتخاذ القرار التي تساهم في مساعدة الطلبة على ربط ما تعلموه في حياتهم اليومية (قطامي،2013).

وبما أن التعلم من منظور البنائية يعتبر عملية فردية تنطوي على ربط الأفكار والخبرات الجديدة مع ما يمتلكه المتعلم من معرفة سابقة وما يعرفه بالفعل، حيث تقوم البنائية على الافتراض الأساسي المتضمن أن المتعلمين يبنون فهمهم من خلال التفاعل مع البيئة المادية والاجتماعية (Liang & Gabel, 2005)، فإنّ منحى التعلم البنائي يؤكد أنّ المعرفة هي تلك التي تُبنى نتيجة لتفاعل المتعلم النشط مع الأنشطة والفعاليات، وأنّ المشاركة الفعالة النشطة ذات أهمية كبيرة في عملية تعلم الطلبة، والطلبة هم من يبنون معرفتهم من خلال التفكير والعمل والتفاعل مع البيئة، وبالمقابل يتمثل دور المعلم في المنحى البنائي بتنظيم المعرفة حول المفاهيم والمشكلات والأسئلة والأنشطة المنظمة التي تعمل جذب انتباه الطلبة ومساعدتهم على تطوير تصورات جديدة وبناء ارتباطات مع تعلمهم السابق؛ فالمعلم عليه تهيئة البيئة وتقديمها بشكلٍ يمكّن الطلبة من بناء معرفتهم الخاصة وتسهيل تعلمهم حيث تقدم الأنشطة للطلبة بصورة تمكنهم من بناء معرفتهم عن العالم الخارجي، ذلك أن الأنشطة التي ترتكز على الطلبة تشجعهم على طرح الأسئلة والقيام بتجارب والتوصل لنتائج (Tatli & Ayas, 2012). بالإضافة إلى أن المعلم البنائي يدرك أن الطلبة لديهم معرفة سابقة قد تكون غير مكتملة أو خاطئة ولكنها تساهم في بداية الفهم وتكوينه وذلك ينسجم مع عناصر يسترشد بها التعليم البنائي والممارسات التعلمية- التعليمية البنائية المتضمنة تنشيط المعرفة السابقة، واكتساب المعرفة، وفهم المعرفة، واستخدام المعرفة، والتأمل في المعرفة (زيتون، 2010). ولذلك وصفت أعمال Von glasersfeld المبادئ المهمة في بناء المعرفة وتطورها ومنها أنّ المعرفة تُبنى بنشاط من الداخل من خلال تفكير الشخص ، وأن هناك أهمية للتفاعل الاجتماعي في بناء المعرفة من قِبل الأفراد أنفسهم، وأنّ طبيعة الإدراك وظيفيّة وتكيفيّة (Cakir, 2008).

وهكذا، فإنّ المعلم يلعب دوراً مهماً في عملية التعليم وتحسين تعلم المتعلمين، وفي هذا أشار (Liang & Gabel, 2005) إلى أنه بالرغم من أن المعايير الوطنية لتعليم العلوم وجهود الإصلاح في تعليم العلوم تدعو إلى توفير مناهج علوم تتحدى جميع أطفال المدارس، ووجود رؤية واضحة في تعليم العلوم تمثلت في معايير تتطلب تغييرات في نظام التعليم بأكمله، إلا أنّ نجاح الإصلاح في تعليم العلوم يعتمد في نهاية الأمر على المعلمين. وقد بيّن الوهر (2002) أن النظرية البنائية تقوم على أن التعلم يتم من خلال بناء المتعلم معنى ما يتعلمه بذاته بناءً على خبراته ومعرفته السابقة، وليس من خلال النقل الآلي للمعرفة من المعلم إلى المتعلم، وهي نظرية تشتمل عبارات عديدة من أهمها ما يأتي:

- المعرفة العلمية نفعية وتساعد الفرد على تفسير ما يمر به من خبرات حياتية.
- التعلم يتطلب مشكلة يتم التحاور حولها والمشاركة في الآراء المتعلقة بها.
- التعلم تغير في البنية المعرفية للفرد نتيجة تفاعله مع معطيات الواقع.
- التعلم يكون أفضل إذا تم من خلال التفاوض مع الآخرين.
- المتعلم نشط يسعى لبناء معنى لخبراته وهو مسؤول عن تعلمه بدرجة كبيرة.
- المتعلم يعيد بناء المعلومات في ضوء معرفته السابقة وخبرته.
- يفضل في أثناء التدريس أن تكون المشكلات التي يواجه بها الطلبة حقيقية وذات صلة بحياتهم.
- تقوم البيئة التعليمية على الاحترام المتبادل بين المعلم والطلبة لما يطرحونه من أفكار.

وفي هذا الصدد، ذكر Brooks & brooks المشار اليهما في عياش والعبسي (2013) توجيهات يتم أخذها بالاعتبار عند تطبيق النظرية البنائية في الغرفة الصفية وهي كالآتي:

- تعريض المتعلمين إلى مسائل ذات علاقة وارتباط بهم بصورة يتم التركيز فيها على اهتمامات المتعلمين لكي ينخرطوا في المهمة التعلميّة وبالتالي إثارة الدافعية لديهم نحو عملية التعلم.
- بناء التعلم حول المفاهيم الأساسية والأفكار الرئيسية.
- البحث عن وجهات نظر المتعلمين وتقديرها، وهذا يساهم في إظهار عمليات تفكيرهم وتبريرهم ويعطي المعلم مجالاً لتحدي المتعلمين وجعل تعلمهم ذا معنى.
- تكييف المنهاج بصورة تتلاءم مع افتراضات الطلبة.
- تقييم تعلم المتعلم في سياق عملية التعليم.

هذا، وتحدد أدوار ومسؤوليات لكل من المعلم والطالب وفق منحى التعلم البنائي، أما مسؤولية المتعلم البنائي فهي متنوعة ويمكن تحديد أبرزها بالآتي: المتعلم نشط ومبادر ومتيقظ ، والمتعلم مناقش ومحاور يقوم بطرح الفرضيات، ويعبر عن اتجاهاته نحو أية معرفة، ويبني معرفته دائماً ويعمل على بناء موقف من المعلومة، وقادر على الاندماج مع المهمة وتبنيها؛ أما أبرز أدوار المعلم البنائي فيتمثل بمساعدة المتعلم على تطوير العمليات الذهنية المعرفية، ويركز على دافعية المتعلم، ويشجع على الذكاء الانفعالي والعاطفي، ويشجع الاستقصاء لدى المتعلمين، ويشجعهم على الحوار والمناقشة، ويعزز التعلم التعاوني، ويشجع على بناء تناقضات للمعرفة المطروحة، ويشجع المتعلمين على اقتراح حلول مشاكل واقعية فعلية (قطامي،2013). ويعتقد كثيرمن البنائيين أن دور المتعلم يكمن في إبداع المعرفة والمعلم

هو مجرد وميسر للعملية التعليمية؛ فالطلبة يأتون إلى الغرفة الصفية ولديهم خبرات ومعرفة سابقة وعليهم أن يكونوا قادرين على معالجة المعلومات الجديدة دون أن تُفرض عليهم من المعلم وبالتالي فإن وظيفة المعلم تتمثل بخلق بيئة تمكن الطلبة من استكشاف المحتوى وتنظيم المعلومات والمفاهيم من خلال استخدام الأسئلة والبحث والاكتشاف والمشاركة (Seimears , Graves , Schroyer, & Staver, 2012). وهذا يشير إلى أن خبرات المتعلم ومعرفته السابقة ذات تأثير كبير وواضح على عملية تعلمه وعلى المعاني التي يبنيها للخبرات التي يمر بها بحيث يكون كل متعلم فهمه الخاص به على اعتبار أن التعلم هو تعلم قائم على الفهم وتعلمٌ ذو معنى (المحتسب، 2005).

وبالتالي؛ فإن المبادئ الأساسية التي تستند إليها النظرية البنائية تتمثل بما يأتي (زيتون،2010):

- معرفة المتعلم السابقة هي محور الارتكاز في العملية التعلمية حيث إنّ المتعلم يبني معرفته في ضوء خبرته السابقة.
- المتعلم يبني معنى لما يتعلمه بنفسه بناء ذاتياً حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية من خلال تفاعله مع العالم الخارجي من خلال تزويده بمعلومات تمكنه من ربط المعلومات الجديدة بما لديه وبصورة تتفق مع المعنى العلمي الصحيح.
- التعلم يتم بحدوث تغيير بالبنية المعرفية لدى المتعلم حيث يتم إعادة تنظيم الأفكار الموجودة بها عند دخول معلومات جديدة.
- يحدث التعلم على أفضل وجه عندما يواجه المتعلم مشكلة أو موقفاً حقيقياً.
- المتعلم يبني معرفته من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين.

وقد أشار عياش والعبسي (2013) إلى ثلاثة أسس تستند إليها النظرية البنائية وهي كالآتي:

- الفرد يبني المعرفة ذاتياً ولا يسعى للحصول عليها جاهزة.
- الفرد يقوم بتوضيح وتفسير ما يحصل عليه من معرفة ويبني عليها بالاعتماد على ما لديه من معرفة ومعلومات سابقة.
- يؤثر المجتمع الذي يعيش فيه الفرد بشكل واضح في بناء المعرفة لديه.

وهناك مزايا للتعليم البنائي تعكس تأثيرالبنائية على تعلم الطلبة لمنهاج العلوم، فقد أشار Driver الوارد في (Seimears , Graves , Schroyer, & Staver, 2012) إلى أن التعليم القائم على البنائية يتيح للطلبة المشاركة النشطة بموضوعات ذات صلة بالواقع الحقيقي وذلك من خلال الآتي:

- الطلبة يستخدمون المعرفة السابقة لديهم للتوصل إلى حلول متعددة حول المشاكل العلمية.
- يتبادل الطلبة الأهمية الاجتماعية من خلال التفاعلات الاجتماعية في الغرفة الصفية.
- العلوم تكون بمتناول الطلبة في مستويات عديدة.

- يصبح العلم ممتعاً ومثيراً للاهتمام لكل من الطلبة والمعلمين في الغرفة الصفية.
- يمكن ادماج التكنولوجيا بأسلوب ذي معنى.
- التدريس يؤكد على العلم باعتباره استقصاء يستخدم فيه مهارات عمليات العلم.

كما أن توظيف المعلم لمعتقداته البنائية حول التعلم والتعليم في مختلف ممارساته التدريسية سواء كان ذلك في المحتوى العلمي أو طرق التدريس المتبعة أو الوسائل التعليمية المستخدمة والعلاقات الاجتماعية بين المعلم وطلبته وبين الطلبة أنفسهم ينعكس إيجاباً ويوفر بيئة تعلم صفية آمنة غير مهددة وتمكن المتعلم من ربط تعلمه ومحتوى مادة الدرس بخبراته الحياتية ومن التعبير عن نفسه والتأمل في أفكاره والدفاع عنها والتفاوض مع المعلم وبقية المتعلمين حولها (المحتسب، 2005).

وعليه؛ فإنه بتوظيف المنظور والتعلم البنائي في العملية التعليمية التعلمية يساهم في اكتساب المتعلم تعلماً ذا معنى، ويجعله قادراً على توظيف المعرفة في الحياة اليومية، ويعزز تنمية العمليات العقلية العليا والبحث والاستقصاء والقدرة على اتخاذ القرار من منظور شخصي – اجتماعي.

وفي ضوء التعريف الإجرائي في الدراسة الحالية لكلٍّ من سوسيولوجية العلم، والاستراتيجية التدريسية المستندة الى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" ثمة اعتبارات يتطلب أخذها بالاعتبار وتؤدي دوراً في تحديد الدور المتوقع للطالب في هذه الاستراتيجية التدريسية التي تسير وفق المنظور والتعلم البنائي، وذلك بالاستفادة مما كتب حول منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع ومنحى القضايا العلمية الاجتماعية والتقدم العلمي والتكنولوجي:

- تصمم الدروس بأسلوب يُظهر الأبعاد الاجتماعية للعلم وانعكاساته ويدمج بين المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم.
- تركز الاستراتيجية التدريسية على انتباه الطلبة على المهارات الحياتية(الغذائية، والصحية، والبيئية) والمضامين الاجتماعية للعلم بشكل يساهم في اكتساب الطلبة لهما، وتضمين مواقف وظواهر حول المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم تكون ذات فائدة عملية للمتعلم وبصورة تعزز انتقال أثر التعلم وتكسبه تعلماً مدى الحياة Life Long learning.
- ربط التعليم بالحياة اليومية ومواقف حقيقية واقعية ومستحدثات العلم والمنجزات العلمية الحديثة ذات الصلة بالمجتمع والبيئة.
- جعل المتعلم محور العملية التعليمية حيث يؤدي دوراً رئيسياً في عملية تعلمه وقد يكون ذلك من خلال دوره الرئيسي في الحوار والمناقشة والمجموعات التعاونية وتوفير الحرية له بطرح الأسئلة والتعبير عن معتقداته واتجاهاته وآرائه ووجهة نظره.
- ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد(اللاحق) بهدف تحقيق التعلم ذي المعنى لدى المتعلم.

مما تقدم؛ نستنتج أهمية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم (الأبعاد الاجتماعية للعلم) في ضوء الملاحظات الآتية:

1. تحقيق الثقافة العلمية، ويكون ذلك من خلال التأكيد على محوري: العلم والمجتمع، وبيان الأبعاد العلم الاجتماعية في هذا الموطن في ضوء توظيف منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع ومنحى القضايا العلمية الاجتماعية. ومن الدراسات التي أكدت ذلك دراسة (Fowler, Zeidler, & Sadler,2009) التي أشارت إلى أن الثقافة العلمية تقتضي القدرة على التفاوض واتخاذ القرارات بشأن القضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم؛ ودراسة (Lee, 2010) التي ترى أنه في اتباع منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع وسيلة لتحقيق الثقافة العلمية التكنولوجية، وتزويد الطلبة بقدرات التفكير الناقد حول القضايا العلمية الاجتماعية بهدف القدرة على المشاركة في اتخاذ القرارات .
2. الوعي بأهمية العلم كمسعى إنساني يلبي الحاجات الشخصية والاجتماعية وحل القضايا المجتمعية واتخاذ القرارات وفق المنظور الاجتماعي والشخصي والعالمي والوعي بمهنة المستقبل باعتبار أنّ العلم نشاط انساني اجتماعي يؤثر في المجتمع(زيتون، 2013).
3. تحقيق التنور العلمي لدى الأفراد بصورة يترتب عليها إكسابهم القدرة على اتخاذ القرارات على المستوى الشخصي والاجتماعي (الزعبي، والشرع، والسلامات،2011).
4. تنمية اتجاهات ايجابية نحو العلوم و مهارات الإبداع (Lee & Erdogan, 2007).
5. جعل المناهج الدراسية ذات صلة بحياة الطلبة.
6. تنمية فهم الطلبة للمضامين الاجتماعية للعلم ووظيفته نتيجة تعرضهم للمعرفة ذات الصلة بمدى تأثير العلم على مناحي الحياة المختلفة، وتنمية مهارات حياتية (غذائية، وصحية، وبيئية) وبالتالي تنمية الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى الطلبة وجعلهم أفراداً قادرين على توظيف المعرفة في حياتهم اليومية وقادرين على اتخاذ القرار.
7. إدراك الطلبة لأهمية العلم في حياتهم اليومية وواقعهم، وانخراطهم في حل قضايا علمية اجتماعية، واستيعابهم لأهمية المفاهيم العلمية من خلال صلتها بالتطورات التكنولوجية حيث يكتسب الطلبة المهارة في التعرف على أسباب الظاهرة والآثار المترتبة عليها في سياق العلم والمجتمع (زيتون، 2010).

أمّا بالنسبة إلى التفكير الشكلي**Formal thinking** فإنه يُعتبر عنصراً مهماً في العملية التعليمية حيث يؤخذ بالاعتبار في عمليات تطوير المناهج المدرسية ومنها منهاج العلوم وبتخصصاته الفرعية المختلفة (الفيزياء، والأحياء، والكيمياء، وعلوم الارض)، وبالتالي لابد من تطوير

استراتيجيات تدريسية تعزز تنمية قدرات التفكير والعمليات العقلية لدى المتعلم، وبالتالي تساهم إيجاباً في تحسين التحصيل الاكاديمي للمتعلم. وفي هذا أشار عدد من الدراسات التي تناولت التفكير الشكلي إلى علاقته بالتحصيل الأكاديمي واكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم. فهو يعد أحد العوامل المهمة في تحقيق الأداء الناجح وأن غيابه قد يؤدي إلى أداء ضعيف، حيث يعتبر(التفكير الشكلي) المرحلة الأخيرة من التطور المعرفي وفق نظرية بياجيه والذي يتميز ظهوره من خلال تطوير كافة العمليات المعرفية بنفس الوقت، وله أهمية كبيرة في إحداث التغيير المفاهيمي لدى الطلبة، ويلعب دوراً مهماً في إمكانية وكيفية دمج الطلبة للمعلومات الجديدة المقدمة إليهم في المواد الدراسية بصورة نشطة (Lewis& Lewis, 2007). والتفكير الشكلي ذو أهمية كبيرة في تعليم العلوم والانتقال من مرحلة العمليات الملموسة إلى المرحلة الشكلية؛ فهو يُنبىء بمهارات عمليات العلم وثمة علاقة بينهما (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015). كما أن تدريس مهارات عمليات العلم في الصفوف الابتدائية كالملاحظة، والتصنيف، وجمع البيانات يعتبر من المتطلبات الأساسية لعمليات العلم التكاملية التي تُدرس في الصفوف المتوسطة والعليا كالفرضيات، والتحكم بالمتغيرات، والتعريفات الإجرائية، وجميع هذه العمليات تتطلب مستويات عالية من قدرة التفكير، لذلك لابد من اعتبار مسألة تطوير قدرة التفكير الشكلي من الأولويات الرئيسية في تعليم العلوم وتعلمها (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005).

وفي السياق، ذكر (Shaibu & Mari, 2003) أن هناك دراسات ترى أن الطلبة الذين لايملكون قدرة التفكير الشكليFormal reasoning ability قد لايتعلمون المفاهيم العلمية بشكلٍ مجدٍ وهادف، وهذا الشيء يمكن أن يكون مسؤولاً عن ضعف أداء الطلبة في العلوم، ولذلك يجب على معلمي العلوم التشديد على ضرورة استخدام استراتيجيات تعليم تعزز اكتساب الطلبة للتفكير الشكلي. وتوصلت دراسة (Oloyede, 2012) إلى وجود علاقة ايجابية بين قدرة التفكير الشكلي واكتساب مهارات عمليات العلم، والتفكير الشكلي والتحصيل الاكاديمي في الكيمياء؛ أما دراسة (Yaman, 2005) فقد أشارت إلى فعالية استخدام منحى التعلم القائم على المشكلة في تنمية مهارات التفكير المنطقي؛ وأظهرت دراسة (Shaibu & Mari, 2003) أن التدريس القائم على عمليات العلم له تأثير في زيادة قدرة التفكير الشكلي. كما أشار الباحثون Hackling, Garnett, & Dymond المشار اليهم في دراسة (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015) إلى أن النجاح في العلوم وفهم المفاهيم العلمية مرتبط بشكل مباشر مع مهارات التفكير الشكلي.

هذا، ويُعرّف التفكير الشكلي بأنه القدرة على التفكير في الأمور غير المادية، والتفكير وراء الحاضر، والتعامل مع المثيرات الأكثر بعداً في الزمان والمكان، وتتضمن هذه القدرات، القدرات على تحديد وضبط المتغيرات، واستخدام المنطق التركيبي، والمنطق الارتباطي، والمنطق الاحتمالي،

والمنطق التناسبي (أبو رمان،1991). وتدل نظرية بياجيه في التطور المعرفي على أن النمو العقلي يمر بسلسلة من المراحل، والفارق الأساسي بين هذه المراحل هو نموذج التفكير حيث يستطيع الفرد في مرحلة العمليات الشكلية من التفكير منطقياً حول الافتراضات المجردة واختبار الفرضيات بشكل منتظم، وهذه المراحل (Fah, 2009) هي:

- المرحلة الحس حركيةSensorimotor stage (0-2 سنة).
- مرحلة ما قبل العمليات Preoperational stage (2-7 سنوات).
- مرحلة العمليات المادية (الملموسة)Concrete operational stage (7-11 سنة).
- مرحلة العمليات الشكلية Formal operational stage (11- 16 سنة).

وفي ضوء الأدبيات التي استخدمها(Bakir & Oztekin-Bicer, 2015) تبيّن أنه في المرحلة الحس حركية تكون السلوكات هادفة وهناك افتقار للاستقصاء المنطقي، أما مرحلة ما قبل العمليات يسودها التفكير الحدسي البديهي حيث يظهر لدى الفرد تطور للغة وإجراء التصنيفات ووجود الأنانية والتركيز على بعد واحد وتجاهل الاتجاهات أو الأبعاد الأخرى، وبالنظر إلى مرحلة العمليات المادية يمتلك الطفل مهارات الحفظ والتصنيف والترتيب ويبدأ التحول نحو التفكير المنطقي حيث يرى Simatwa أن البرامج التعليمية المخصصة لهذه المرحلة يجب أن تكون مؤهلة بشكل ينمي مهارات القراءة والكتابة والحساب، والطفل يكون أكثر حماساً وإثارة وهذا يحتم على المعلمين تزويد الأطفال بالفرص لاستخدام هذا الحماس؛ أما مرحلة العمليات الشكلية تتميز بالتفكير المنهجي المنظم وينشط الفرد في فهم أفكار الآخرين والتواصل معهم ويهتم في الأحداث الشخصية والاجتماعية و أسلوب التفكير يشمل التفكير العلمي والمنطقي والعقلاني والمجرد وهو ما يميز مرحلة العلميات الشكلية حيث يصل الفرد في هذه الفترة الى أعلى مستوى من التطور العقلي، لذلك تعتبر مهارة التفكير المنطقي أهم وسيلة (طريقة) بالنسبة إلى مرحلة العمليات المادية ومرحلة العمليات الشكلية؛ لأن التفكير المنطقي يتضمن الاستخدام الفعال للأرقام، وإيجاد الحلول العلمية للمشكلات وإدراك الاختلافات فيما بين المفاهيم، والتصنيف، وتقديم الفرضيات.

وفي هذا الاتجاه، أشار الباحثون مثل بياجيه ولاسون ولن إلى وجود خمسة نماذج من القدرات يتضمنها التفكير الشكلي تعد من محددات نجاح الطلبة في مساقات العلوم والرياضيات المدرسية، وهي: التحكم بالمتغيرات، والاستدلال (المنطق) التناسبي، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التوافقي، والاستدلال الترابطي (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005 ؛ Fah, 2009). كما اعتبر Genoves المشار إليه في (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015) اختبار الفرضيات، والاستدلال (المنطق) الاستقرائي، والاستدلال التوافقي، والاستدلال التناسبي، والاحتمالية، والترابطية من الصفات التي تميز مرحلة العمليات الشكلية. ففي فترة العمليات الشكلية تصبح عمليات التفكير لدى الفرد

منتظمة وعقلانية ومتكاملة، وتكون اعتقاداته شكلية منطقية ومجردة، ويكون قادراً على الفهم ونقل الفهم من حالة إلى أخرى ويُظهر توجهاً لحل المشكلة (Oloyede, 2012).

وقد بيّن حيدر وعبابنة المشار اليهما في العفيفية و أمبوسعيدي (2014) طبيعة العمليات التي تتطلب تفكيراً استدلالياً، وهي:

- التحكم بالمتغيرات Controlling Variables: يتطلب من الفرد القدرة على عزل العوامل التي قد تؤثر على ظاهرة معينة من بين مجموعة من العوامل، بالإضافة إلى أنه يتطلب تفكيراً منطقياً يعتمد على ترتيب عناصر وتغيير أحدها ثم تثبيت بقية العوامل في خطوة، والتوصل إلى العوامل التي تؤثر في الظاهرة.
- الاستدلال التناسبي Proportional Reasoning: يتطلب هذا النوع من التفكير أن يستدل الفرد على العلاقة التناسبية بين عدد من العناصر وقد تكون هذه العلاقات نوعية أو كمية.
- الاستدلال الاحتمالي Probabilistic Reasoning: يتطلب هذا النوع من التفكير قدرة الفرد على دراسة العلاقات الكمية لكل مجموعة وتحديد النسب لكل منها ومن ثم مقارنتها، وإعطاء احتمالات معينة.
- الاستدلال التوافقيReasoning Combinatorial: يتطلب هذا النوع من التفكير قدرة الفرد على التعامل التجريبي مع عمل ارتباطات عدة بين العوامل التي يتم دراستها، وهذه الارتباطات ينبغي أن تكون منتظمة ومنسقة وليست متكررة أو عشوائية.
- الاستدلال الترابطي Correlational Reasoning: يتطلب هذا النوع من التفكير قدرة الفرد على إدراك علاقات الارتباط بين مجموعة العوامل ومن ثم اتخاذ القرار بناء على ذلك، وحتى يستطيع الفرد حل المشكلات المرتبطة بالاستدلال الترابطي لابد أن ينجز أولاً الاستدلال التناسبي.

كما أن هناك أهمية ومكانة كبيرة لهذه القدرات الاستدلالية التي يتضمنها التفكير الشكلي، حيث يمتلك الاستدلال التناسبي أهمية في الجوانب الكمية للعلوم؛ فهو يؤدي إلى فهم جيد للاستنتاج واستخدام العلاقات الوظيفية في العلوم ويطبق في بناء وتفسير البيانات الجدولية والرسوم البيانية، في حين يعتبر الاستدلال الترابطي محوراً أساسياً للبحث العلمي في كل المستويات وذات أهمية في صياغة الفرضيات التي تنظر إلى العلاقات المحتملة بين المتغيرات وتفسير البيانات، أما التحكم بالمتغيرات فهو ذو أهمية يتعلق بالتخطيط والتنفيذ والتفسير، كما يعد الاستدلال الاحتمالي متطلباً في تفسير البيانات التي تم التوصل إليها من البحث والملاحظات والتجريب، أما الاستدلال التوافقي فهو يظهر في صياغة الفرضيات البديلة لاختبار آثار متغيرات محددة على المتغير التابع (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005).

ولما كان التفكير بمستوياته العيانية والتجريدية ذات أهمية كبيرة نتيجة لعلاقته بموضوعات ذات أهمية في المجالات التربوية والنفسية والاجتماعية، فإن ثمة رابط بين مفهوم التفكير المجرد ومفهوم الذكاء حيث إنّ مفهوم الذكاء يتضمن التفكير المجرد الذي يعتبر مُؤشراً للذكاء ودليلاً عليه، لذلك ظهرت بعض اختبارات الذكاء التي استخدمت للكشف عن التفكير المجرد والتفكير العياني مثل اختبار المتشابهات لوكسلر- بلفيو (بركات، 2007).

وأشار حسن (2012) إلى أن التفكير العياني (الحسي) تفكيراً يتعامل مع الأشياء في طبيعتها الخاصة مثلما تظهر في مجال الإدراك، والفرد العياني يتعامل مع المظهر الخارجي للأشياء دون السعي أو المحاولة لفهم معناها ولا ينشط الذهن لفحص وتمحيص المظهر المباشر للمثيرات للكشف عن حقيقته، أما التفكير المجرد فهو مستوى راقٍ من النشاط العقلي، والتجريد يعني الخروج من المثيرات إلى معناها والخروج من نطاق وحيز التأثير المباشر إلى حيز التأثير بالمعنى، والتفكير المجرد يشير إلى النشاط المعرفي الذي يقوم من خلاله الأفراد بحل المشكلات بالاعتماد على الخواص أو المبادئ المشتركة التي تضم عدداً من العناصر في إطار واحد كبير.

وبالاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة، لوحظ استخدام اختبارات لقياس التفكير الشكلي والقدرات التي يتضمنها التفكير الشكلي والتي يمكن من خلالها تصنيف تفكير الأفراد إلى تفكير مجرد أو تفكير محسوس، وكذلك معرفة نوع القدرات الاستدلالية التي يمتلكها الأفراد، وتتمثل هذه الاختبارات باختبار Test of Logical Thinking (TOLT)، واختبار Group Assessment of Logical Thinking Test (GALT)، واختبار لاوسون للتفكير العلمي Lawson's Classroom Test of Scientific Reasoning (LCTSR)، واختبار المتشابهات لوكسلر- بليفو The Similarities Sub-Test of W.B، واختبار الاستدلال المنطقي.

وفي هذا أشارت دراسة (Fah, 2009) إلى أن اختبار (TOLT) واختبار(GALT) عبارة عن اختبارات تقيس قدرات الاستدلال التي تتضمن الاستدلال التناسبي، والتحكم بالمتغيرات، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التوافقي، والاستدلال الترابطي، والاحتفاظ . وأشارت دراسة (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005) إلى أن اختبار (TOLT) يتكون من عشرة بنود تقيس قدرات التفكير الشكلي والمتضمنة خمسة أنماط استدلالية هي: الاستدلال التناسبي، والتحكم بالمتغيرات، والاستدلال الاحتمالي، والاستدلال التوافقي، والاستدلال الترابطي. أما دراسة (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015) فقد أشارت إلى أن اختبار(GALT) يقيس ستة انماط من الاستدلال واحدة منها ملموسة هي: الاحتفاظ Conservation بالاضافة إلى القدرات السابقة الذكر. أما اختبار (LCTSR) فهو اختبار يقيس قدرات التفكير مثل الاستدلال التناسبي، والاستدلال الاحتمالي،

والاستدلال الترابطي، والتحكم بالمتغيرات، والاستدلال الفرضي الاستنتاجي، وهو مكون من اثني عشر تصوراً يتبعها سؤالان؛ الأول يتطلب إعطاء الإجابة التي تتطلب الاستخدام الفعال للنمط الاستدلالي، والثاني السبب وراء اختيار تلك الإجابة (Moore & Rubbo, 2012). وبالنسبة إلى اختبار المتشابهات لوكسلر- بلفيو The Similarities Sub-Test of W.B فقد ذكرت مليكة المشار إليها في بركات (2007) إلى أن هذا الاختبار يعتبر أحد الاختبارات اللفظية الفرعية لمقياس وكسلر- بليفو المعد لقياس ذكاء المراهقين والراشدين، ويتكون الاختبار من اثني عشر زوجا من الألفاظ وعلى المفحوص ذكر أوجه الشبه بين كل لفظين حيث يعمل الاختبار على أساس تعميم المفهوم. أما اختبار الاستدلال المنطقي فهو اختبار يتضمن مهمات مستقاة من دراسات بياجيه وزملائه جمعها جلبرت1974 وعربه عبدالله المقوشي 1992، وهو اختبار يتكون من واحدٍ وعشرين (21) سؤالاً، وكل سؤال منها يدل على نوع معين من القدرات العقلية حيث تغطي هذه المهمات مفاهيم النسب والتناسب، والتوافق المنطقي، والقياس، وضبط المتغيرات، والاحتمالات، والفروض، والاستنتاج، والتفكير الافتراضي، والاستدلال المنطقي (الهالول وأبو جحجوح،2011).

ومن الدراسات التي استخدمت اختبار(TOLT) دراسة أبورمان (1991)، ودراسة الرياحي (2013)، ودراسة العفيفية و أمبوسعيدي (2014)، ودراسة (Fah, 2009)، ودراسة (Oloyede, 2012)، ودراسة (Lewis& Lewis, 2007)، ودراسة (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005). ومن الدراسات التي استخدمت اختبار(GALT) دراسة (Fah, 2009)، ودراسة (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015)، ودراسة (Shaibu & Mari, 2003)، ودراسة (Yaman, 2005). ومن الدراسات التي استخدمت اختبار(LCTSR) دراسة (Moore & Rubbo, 2012) ومن الدراسات التي استخدمت اختبار المتشابهات لوكسلر- بلفيو دراسة بركات (2007)؛ أما اختبار الاستدلال المنطقي فقد استخدمته دراسة الهالول وأبو جحجوح (2011).

ومما تقدم، لاحظت الباحثة وجود أهمية كبيرة للتفكير الشكلي لدى الأفراد وذلك نظراً للأسباب الآتية:

- يساعد الفرد على حل المشكلات واتخاذ القرارات.
- تكون عمليات التفكير لدى الفرد منطقية وعقلانية ويمتلك قدرة الفهم.
- يساعد المتعلم على اكتساب المفاهيم العلمية ومهارات عمليات العلم المتكاملة.
- يساهم في تحسين اداء المتعلم والتحصيل الاكاديمي في المواد الدراسية وتحديداً العلوم والرياضيات.

- إنّ النماذج (قدرات التفكير الاستدلالية) التي يتضمنها التفكير الشكلي تعد متطلبات ضرورية لتحقيق النجاح في مواد العلوم بوجه عام.

الدراسات السابقة ذات الصلة

عند مراجعة الأدب التربوي المتعلق بموضوع هذه الدراسة والاطلاع على الدراسات السابقة ذات العلاقة تم تصنيف الدراسات إلى المجالات الآتية:

المجال الأول: الدراسات ذات الصلة بسوسيولوجية العلم (علم اجتماع العلم):

أجرى دوسون (Dawson, 2015) دراسة هدفت إلى تحديد فهم طلبة المدارس الثانوية في أستراليا الغربية حول القضايا العلمية الاجتماعية المتعلقة بتغير المناخ والاحتباس الحراري، وتحديد مفاهيمهم البديلة حول علم تغير المناخ وتوفير قاعدة للتعليم أكثر فعالية. تكونت عينة الدراسة من (438) طالباً وطالبة عملوا على تعبئة الاستبيان لقياس فهم الطلبة والمفاهيم البديلة لديهم، و(20) طالبة وطالبة أجريت معهم مقابلات. أظهرت النتائج أن الطلبة يعرفون خصائص مختلفة في كل من تغير المناخ والاحتباس الحراري ولكن ليس بالضرورة في كليهما أو في العلاقة بينهما، ووجود اختلاط في فهم ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ؛ أي أن هناك واحداً من كل ثلاثة من الطلبة قادر على تقديم التعريف الصحيح أو الصحيح جزئياً في ظاهرة الاحتباس الحراري وتغير المناخ. كما حددت الدراسة خمس فئات من المفاهيم البديلة، وهي: ظاهرة الاحتباس الحراري وطبقة الأوزون، وأنواع في الغازات المسببة للاحتباس الحراري، وأنواع الإشعاعات، والطقس والمناخ، وتلوث الهواء. وقد أشارت النتائج إلى أنه بعد تناول عشرة مفاهيم بديلة ظهر اللبس الكبير حول هذه الفئات الخمس، وأن أكثر من نصف الطلبة ذكر واحد (1) من (10) عشرة من هذه المفاهيم البديلة. ولعلّ هذه النتائج تزود مدرسي العلوم أساساً لتطوير وتنفيذ استراتيجيات ومناهج التدريس المبنية على الاستقصاء لتحسين فهم الطلبة و مهارات اتخاذ القرارات حول القضايا العلمية الاجتماعية وتغير المناخ.

وهدفت دراسة السعايدة (2015) إلى الكشف عن القضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي وتقصي مستوى فهم الطلبة لها. تم تطوير أداة لتحليل القضايا العلمية الاجتماعية ومظاهر سوسيولوجية العلم وأخذ وحدة دراسية من كتاب العلوم كعينة للتحليل وهي "الكائنات الحية والبيئة"، وتطوير اختبار لقياس مستوى فهم الطلبة لها من نوع اختيار من متعدد اشتمل على (29) فقرة. وتكونت عينة الدراسة من (115) طالباً وطالبة من الصف الثامن الأساسي. أظهرت النتائج أن المتوسط الحسابي لمستوى فهم الطلبة للقضايا العلمية الاجتماعية ومظاهر سوسيولوجية العلم بلغ (14.374) درجة، ووجد فرق ذو دلالة إحصائية (α =0.05) بين

مستوى فهم الطلبة للقضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم والمعيار المقبول تربوياً 80%. كما وجدت فروق في مستوى فهم القضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم لدى الطلبة تعزى للجنس لصالح الإناث، ووجدت علاقة ذات دلالة إحصائية بين جنس الطالب ومستوى فهمه للقضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم التي يتضمنها محتوى الكتاب حيث بلغت نسبة الإناث اللواتي لديهن مستوى مرتفع من الفهم للقضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم (64%) من مجموع الإناث، وبلغت نسبة الذكور الذين لديهم مستوى مرتفع لفهمها (32%). أما بالنسبة إلى القضايا العلمية الاجتماعية التي تضمنتها الوحدة الدراسية، فقد أظهرت النتائج أن قضية النبات والحيوان حصلت على أعلى نسبة مئوية (15.4%) ولم تحصل قضية انعكاسات تكنولوجيا الحرب، وقضية الآثار المترتبة على المفاعلات النووية، وقضية انعكاسات تكنولوجيا الاتصالات على أي تكرار، وفيما يتعلق بمظاهرسوسيولوجية العلم، فقد اظهرت النتائج أن مجالات انعكاسات تكنولوجيا الحرب، والآثار المترتبة على المفاعلات النووية، وانعكاسات تكنولوجيا الاتصالات على أي ذكر أو تكرار، أما في مجال الثروة النباتية والحيوانية فقد حصلت على أعلى نسبة يليها الطاقة ثم الغلاف الجوي. وأوصت الدراسة بإعطاء المزيد من الاهتمام بالقضايا العلمية الاجتماعية، وبيان مظاهر سوسيولوجية العلم بصورة مناسبة.

وأجرى (Avci, Onal, & Usak, 2014) دراسة هدفت إلى دراسة آراء المعلمين حول اكتساب العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة (STSE) في مناهج العلوم و التكنولوجيا التركية. ومن أجل هذا الهدف؛ تم استخدام مقابلات شبه منظمة مع المعلمين، حيث تم توجيه أسئلة للمعلمين حول مدى وعيهم بما يتعلق بـ (STSE) والأنشطة الصفية المرافقة. وقد أشارت مجالات تعلم المعلمين ومحتواها، بالإضافة إلى آراء المعلمين أنفسهم حول منحى (STSE)، إلى إن مستوى وعيهم به كان منخفضاً. ومن جهة أخرى، أشار معظم المعلمين إلى وجود معلومات كافية و شاملة عن هذا المنحى في مناهج العلوم و التكنولوجيا التركية. وأشارت النتائج أيضاً إلى أن معظم المعلمين لا يدركون هذه المكونات في المساقات بسبب قلة الوقت أو الأدوات، بالإضافة إلى اكتظاظ الصفوف الدراسية.

وهدفت دراسة الهاشم (2014) التعرف إلى أثر التدريس باستخدام النموذج الاستقصائي في تنمية التفكير العلمي والاتجاهات الايجابية نحو القضايا البيئية. تكونت عينة الدراسة من (108) طلاب من طلبة المرحلة الثانوية في الكويت، ووزعوا إلى مجموعة تجريبية، ومجموعة ضابطة. وتم إعداد أداة استقصاء تنمية التفكير العلمي، وأداة استبانة تنمية الاتجاهات الايجابية نحو القضايا البيئية المتمثلة بقضايا الطاقة، والتلوث، والنفايات، واستخدام المواد الكيماوية، والحفاظ على البيئة. أظهرت نتائج الدراسة وجود تأثير دال إحصائيا للتدريس بالنموذج الاستقصائي على تنمية التفكير العلمي وتنمية الاتجاهات الايجابية نحو القضايا البيئية لصالح المجموعة التجريبية.

وأجرى الزعبي (2013) دراسة هدفت إلى تحليل كتب علم الأحياء المقررة للمرحلة الثانوية في الجمهورية العربية السورية فيما يتعلق بالقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS). وأظهرت نتائج الدراسة أن كتاب علم الأحياء المقرر للصف الأول الثانوي تناول (21) مشكلة وقضية فرعية متصلة بست قضايا رئيسية ولكنه لم يتناول قضية الهندسة الوراثية وقضية صحة الإنسان. وبالنسبة إلى كتاب علم الأحياء المقرر للصف الثاني الثانوي العلمي تناول خمس مشكلات وقضية فرعية متصلة بثلاث قضايا رئيسية ولكنه لم يتناول مشكلات الجوع ومصادر الغذاء، ومشكلة اختلال التوازن البيئي، وقضية استخدام الأراضي، وقضية نوعية الهواء والغلاف الجوي، وقضية المصادر المائية. وبالنسبة إلى كتاب علم الأحياء المقرر للصف الثالث الثانوي العلمي تناول ثماني مشكلات وقضية فرعية متصلة بثلاث قضايا رئيسية ولكنه لم يتناول مشكلة اختلال التوازن البيئي، وقضية استخدام الأراضي، وقضية نوعية الهواء والغلاف الجوي، وقضية المصادر المائية، ومشكلة التلوث.

وأجرى القيسي (2013) دراسة هدفت التعرف إلى أثر تضمين القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية وحل المشكلات لدى طلبة الصف الثامن واتجاهاتهم نحو العلوم. اشتملت عينة الدراسة على (132) طالباً وطالبة للعام الدراسي 2013/2012 مسجلين في أربع شعب؛ شعبتين للطلاب وشعبتين للطالبات من مدارس مديرية تربية جرش. تم إعداد اختبار اكتساب المفاهيم العلمية واختبار حل المشكلات واستبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو العلوم. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية تعزى لطريقة التدريس لصالح طريقة التدريس(SSI)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس لصالح الطلاب، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في اختبار حل المشكلات تعزى لطريقة التدريس لصالح طريقة التدريس(SSI)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس لصالح الطالبات. بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة للاتجاهات نحو العلوم تعزى لطريقة التدريس لصالح طريقة التدريس (SSI)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى للجنس، وعدم وجود فروق تعزى للتفاعل بين طريقة التدريس والجنس سواء على اكتساب المفاهيم العلمية أم في حل المشكلات.

وبحث يون وكو(Yoon & KO, 2013) تقييم تأثيرات نموذج تعلم الطلبة (العلم، التكنولوجيا، المجتمع) (STS)على تعلم الطلبة للقضايا البيئية وحلولها. وبالاعتماد على منحى (STS) تم تصميم نموذج تعلم للطلبة يتضمن أنشطة طلابية كثيرة مثل: مسابقات لعب الأدوار، ومشاريع الأفلام الوثائقية، والمشاريع الصفية، والنقاشات الجماعيه. تكونت عينة الدراسة من (30) معلماً ممن التحقوا

بمساق(STS) في امريكا الشمالية في مؤسسة التعليم ما بعد الثانوي. ومن أجل تقييم مخرجات التعلم لنموذج تعلم الطلبة (العلم، التكنولوجيا والمجتمع)؛ فقد تمت مراجعة كتابات وملحوظات المشاركين بعد إنهائهم المساق. وأظهرت النتائج أن نموذج تعلم الطلبة كان فاعلاً للمشاركين إذ استطاعوا وضع أنفسهم في مواقف معينة ضمن قضايا بيئية من أجل تحديد أسباب المشكلات وإيجاد حلول وطرائق عملية لتثقيف الناس عن هذه القضايا البيئية.

واستقصت دراسة امبوسعيدي والحجرية (2013) مستوى فهم الطلبة المعلمين في تخصص العلوم لأخلاقيات العلم واتجاهاتهم نحوها. تكونت عينة الدراسة من (59) طالباً وطالبة في كلية التربية بجامعة السلطان قابوس. وتم استخدام مقياس فهم أخلاقيات العلم، ومقياس الاتجاهات نحو أخلاقيات العلم. أظهرت نتائج الدراسة أنّ مستوى فهم الطلبة المعلمين في تخصص العلوم لأخلاقيات العلم دون المستوى المقبول تربوياً. ووجد اتجاه موجب نحو أخلاقيات العلم، ووجدت علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين مستوى الفهم والاتجاه نحو أخلاقيات العلم.

وأجرى (Dawson & Venville, 2013) دراسة عن الحجج والجدل حول القضايا العلمية الاجتماعية، هدفت إلى تحديد ما إذا كان تعليم الجدال لطلبة علم الأحياء في المدرسة الثانوية يحسن مهارات الجدال، والاستدلال العقلاني، وفهم علم الوراثة لديهم. تم استخدام المنهج شبه التجريبي مع أساليب متباينة لجمع البيانات حيت تكونت المجموعة التجريبية من (133) طالباً بينما تكونت المجموعة الضابطة من (160) طالباً، كما شارك خمسة مدرسين في تعلم الجدال والقضايا العلمية الاجتماعية، ثم في تدريس مهارات الجدال في سياق علم الوراثة. أظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية تحسنت بشكل أكثر وملحوظ في مهارات الحجج، وفي القدرة على استخدام الاستدلال العقلاني، وفي فهم علم الوراثة مقارنة بالمجموعة الضابطة الذين درسوا الموضوع نفسه دون أن تدرس لهم مهارات الجدال.

وهدفت دراسة عطية (2013) التعرف إلى مدى تضمين قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مقررات العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى بفلسطين. واعتمد المنهج التحليلي الوصفي. واعتماد قائمة في بعض تلك القضايا. وخلصت نتائج الدراسة إلى أن نسبة توافر قضايا (STSE) الرئيسية بلغت (46,58%) من محتوى كتب العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى. كما جاءت نسب توافر قضايا (STSE) على النحو الآتي: الغذاء والصحة بنسبة (20%)، والهواء بنسبة (9,11%)، والبيئة والطاقة بنسبة (8,61%)، والماء بنسبة (5,19%), والتربة بنسبة (2,28%)، وتكنولوجيا الاتصالات بنسبة (1,39%).

وفي ضوء الافتراض القائم على أن الشخصية والقيم هي القوى المحركة الأساسية التي تعمل كأدلة عامة أو نقاط مرجعية للأفراد لدعم اتخاذ القرارات والتصرف بمسؤولية بشأن القضايا العلمية الاجتماعية العالمية، أجرى (Lee, Chang, Choi, Kim, & Zeidler, 2012) دراسة هدفت التعرف إلى درجة امتلاك معلمي العلوم قبل الخدمة من كوريا الجنوبية القيم والسمة(الشخصية) كمواطنين عالميين، وتشمل هذه القيم النظرة البيئية، والمسؤولية العلمية الاجتماعية، والتعاطف الاجتماعي والأخلاقي. شارك في هذه الدراسة (18) معلماً من معلمي العلوم قبل الخدمة مع التركيز على تطوير الشخصية والقيم عبر عمليات الحوار والتأملية. وكانت القضايا العلمية الاجتماعية (SSI)Socioscientific issues التي تم التركيز عليها هي: استخدام الأسلحة النووية، وتوليد الطاقة، وتغير المناخ، وبحوث الخلايا الجذعية الجنينية. أشارت النتائج إلى أن معلمي العلوم قبل الخدمة أظهروا ثلاثة عناصر رئيسية من الشخصية والقيم، ولكن فشلوا في تطبيق المبادئ الأخلاقية الثابتة حول القضايا وإظهار وجهات النظر العالمية. وفي حين أنهم يميلون إلى نهج القضايا مع العاطفة والتعاطف (emotion and sympathy)، إلاّ أنهم فشلوا في اعتبار أنفسهم وكلاء أخلاقيين رئيسيين قادرين على الحل النشط للقضايا الاجتماعية على نطاق واسع، كما لوحظ أن الاعتبارات الشخصية والقيمية أثرت في استجابات الطلاب حول قضايا استخدام الأسلحة النووية، وتوليد الطاقة، وتغير المناخ، وبحوث الخلايا الجذعية الجنينية. وأظهرت الدراسة أيضا أن برامج SSI يمكن أن تسهل التفكير العلمي الاجتماعي لتشمل قدرات مثل: الاعتراف بتعقيد القضايا العلمية الاجتماعية ، وفحص القضايا من وجهات نظر متعددة، وإظهار الشكوك حول المعلومات.

وأجرى (Christenson, Rundgren, & Höglund, 2012) دراسة هدفت إلى تحليل جدال و نقاش طلبة من المرحلة الثانوية العليا حول أربع قضايا اجتماعية علمية من أجل تقصي استخدام هؤلاء الطلبة للأسباب الداعمة و إلى أي مدى يستخدمون المعرفة العلمية في جدالهم. تكونت عينة الدراسة من 80 طالباً وطالبة سويدي من مدرسيتن من المدارس الثانوية العليا. وتم الطلب من هؤلاء الطلبة إبداء آرائهم على شكل تقارير مكتوبة على أربعة مواضيع اجتماعية علمية وشملت: الاحتباس الحراري، والكائنات المعدّلة وراثياً، والطاقة النووية، والاستهلاك. وقد تم تحليل إجابات الطلبة من منظور شامل، حيث تم استخدام نموذج (SEE-SEP) الذي يربط بين ستة مواضيع، وهي: علم الاجتماع/الثقافة، والبيئة، والاقتصاد، والعلم، والأخلاق، والسياسة مع ثلاثة جوانب، وهي: المعرفة، والقيم، والخبرة الشخصية. أظهرت النتائج درجة عالية في استخدام الطلبة للقيم تتجاوز (67%) أكثر من استخدامهم للمعرفة العلمية (27%) في كل من المواضيع الأربعة، وهي: الاحتباس الحراري، والكائنات المعدّله وراثيا، والطاقة النووية، والاستهلاك. وحسب نموذج (SEE-SEP) تبيّن

أن توزيع الأسباب الداعمة وتبريراتهم التي استخدموها في جدالهم اختلف فيما بين المواضيع الاجتماعية العلمية، كما تضمن جدال الطلبة و نقاشهم بعض المفاهيم البديلة(الخطأ).

وبحثت دراسة فارما و لن (Varma & Linn, 2012) استخدام التكنولوجيا التفاعلية لدعم فهم الطلاب لأثر البيت الزجاجي Greenhouse والاحتباس الحراريGlobal Warming . وهدفت الدراسة التعرف إلى فهم طلبة المدارس المتوسطة لأثر البيت الزجاجي والاحتباس الحراري، ومناقشة كيفية دمج الطلبة أفكارهم حول تغير المناخ العالمي نتيجة لاستخدام التجارب الافتراضية التي تسمح لهم لاستكشاف التعقيدات ذات المغزى للنظام المناخي. تم تصميم وحدة نمطية ذات المناهج المعززة بالتكنولوجيا تسمى الاحتباس العالمي: الأرض الظاهرة. وفي أنشطة الوحدة يجري الطلبة تجارب افتراضية مع تصور لظاهرة الاحتباس الحراري، حيث يقومون بتحليل البيانات واستخلاص الاستنتاجات حول كيفية تأثير المتغيرات الفردية في إحداث تغيير في درجة حرارة الأرض. وكذلك القيام بأنشطة استقصائية لإجراء روابط بين العمليات العلمية والقضايا العلمية الاجتماعية والأفكار التي طرحت في وسائل الإعلام. وأظهرت النتائج أن الطلبة المشاركين في الوحدة زاد فهمهم للعلم، كما أن أفكار الطلاب كانت متكاملة بصورة أفضل، وقد ظهرت زيادة في فهم الطلاب للظواهر المستهدفة.

وقدمت دراسة (Schalk, 2012) آثار الدورة الدراسية التمهيدية حول الأحياء الدقيقة التي استخدمت المنهاج المستند الى القضايا العلمية الاجتماعية socioscientific (SSI) على الطلاب الجامعيين. وقاست البيانات التجريبية المعرفة حول طبيعة العلم لـ (26) من الطلاب الجامعيين. وأشارت التحليلات إلى نضوج المعرفة الابستمولوجية للعلوم المهنية professional science لدى الطلاب الجامعيين، وهذه التغييرات رافقها تحسّن مهارات التفكير، ونضوج المعتقدات حول طبيعة العلم nature of science (NOS). وبالعموم أشارت النتائج إلى أن هذا المنهج المبني على أساس القضايا العلمية الاجتماعية عزّز فهم الطلاب للقضايا الاجتماعية التي تؤثر على حياتهم.

وأجرى سمسك (Sımsek, 2011) دراسة لمناهج وكتب العلوم والتكنولوجيا للصف السادس والسابع والثامن بهدف معرفة كم ذكرت الأخلاقيات البيئية والجماليات البيئية المتعلقة بالتربية البيئية. وتم اتباع المنهج الوصفي حيث تم جمع البيانات من خلال تحليل الوثائق بما يتماشى مع الموضوعات المحددة. وأظهرت نتائج الدراسة أن المناهج والكتب المدرسية شرحت المواضيع البيئية بشكل عام من خلال المنحى المبني على الطبيعة، كما أن الأخلاقيات والجماليات البيئية لم تذكر بما فيه الكفاية، ولكن تم التوكيد على عنصر المشاركة والمسؤولية والأخلاقيات البيئية، أما عنصر الاحترام والقيمة فقد تم إهمالها.

وهدفت دراسة رنجرن (Rundgren, 2011) إلى إدخال منحى التدريس عبر التخصصات (Post it!)، وكذلك لإشراك المعلمين من مختلف التخصصات في تعزيز فهم الطلاب للجوانب المتعددة الأبعاد للقضايا العلمية الاجتماعية و مهارات الحجج غير الرسمية، حيث أشار إلى مواضيع

تعلقت بستة مجالات ذات العلاقة بالقضايا العلمية الاجتماعية، وهي: تتضمن علم الاجتماع /الثقافة، والبيئة، والاقتصاد، والعلم، والأخلاق، والسياسة (SEE-SEP Model). وبين أن هناك تسع خطوات يتبعها المعلم في منحى التدريس عبر التخصصات لتدريس القضايا العلمية الاجتماعية. كما بين أن مواضيع المجالات الستة التي تندمج في نقاشات القضايا الاجتماعية العلمية ذات صلة قوية بمواضيع القضايا العلمية الاجتماعية مما يعني أنه على المعلمين الذين يريدون تدريس المواضيع العلمية الاجتماعية أن يكونوا على وعي بأن اختلاف أسئلة المواضيع العلمية الاجتماعية تتطور في الخطوة الأولى وفق هذا المنحى التعليمي مما قد يؤدي إلى أن يقود الطلاب لطرح أفكار مختلفة من مجالات الموضوع المختلفة داخل الغرفة الصفية، كما أنه يمكن لبعض مواضيع القضايا العلمية الاجتماعية أن تحوي كل مجالات الموضوعات السته في النقاش، إلا أن بعض مواضيع القضايا العلمية الاجتماعية تحوي أجزاءً معينة من مجالات الموضوع.

وأجرى (Coban, Akpınar, Kucukcankrtaran,Yıldız, & Ergin, 2011) دراسة حول التوعية المائية لطلبة المدارس الابتدائية. هدفت الدراسة تقديم نتائج مشروع أجري من خلال ورشة عمل مدرسة المياه (Water School) تتعلق بالطلبة. شارك في الدراسة (30) طالباً من الصف السادس والسابع والثامن الذين منحوا ثقافة المياه لمدة (25) ساعة محاضرة بمجموع خمسة أيام باستخدام المواد التعليمية المطورة. تم جمع البيانات من خلال الأدوات النوعية والكمية، وأظهرت النتائج أن مدرسة المياه هي فعالة بشكلٍ عام على مفهوم الطلاب حول المياه، والاتجاهات نحو استخدام المياه، والتوعية البيئية والآراء العامة المتعلقة بالمياه.

وأجرى (Lewis, Leach, & Wood-Robinson, 2010) دراسة هدفت التعرف إلى مدى فهم الطلبة الذين أوشكوا على التخرج من التعليم العلمي الإجباري للجينات في المملكة المتحدة. تكونت عينة الدراسة من 482 طالباً مدرسياً، تراوحت أعمارهم بين16-14 سنة. وتم تحليل إجابات الطلبة المكتوبة على أسئلة مكتوبة بالإضافة إلى تحليل بيانات المقابلات التي تم إجراؤها معهم. وأشارت النتائج إلى أن لدى هذه العينة من الطلبة فهماً محدوداً لأكثر الأفكار الرئيسية ذات العلاقة بوظيفة وبناء وموقع الجينات. وتم الأخذ بعين الاعتبار تضمين التعليم مفاهيم جينية معقدة من مثل مفهوم الهندسة الجينية في المناهج الوطنية.

وهدفت دراسة أكاكي وياجر(Akcay & Yager, 2010) التعرف إلى فاعلية برنامج (العلم والتكنولوجيا والمجتمع) للتنمية المهنية من حيث إتقان المفاهيم العلمية الأساسية، وفهم العمليات العلمية الرئيسية، واستخدام المهارات الإبداعية، وتحسين اتجاهات الطلبة نحو العلوم، والقدرة على تطبيق المفاهيم والعمليات العلمية في مواقف جديدة. تكونت عينة الدراسة من اثني عشر(12) معلماً ممن وافقوا على المشاركة في هذه الدراسة التجريبية التي تم فيها استخدام استراتيجية (العلم، التكنولوجيا،

والمجتمع) (STS) في صفين دراسيين حيث يحدد المعلم في أحدهما طبيعة المساق وشكل التعليمات التي سيتم استخدامها، والآخر يكون الطالب هو محور الصف التجريبي بشكل حصري. تكونت المجموعة التجريبية من 24 صفاً شملت على(365 طالباً)، وتكونت المجموعة الضابطة من 24 صفاً شملت على (359 طالباً). أشارت النتائج إلى أن أداء الطلبة في الصفوف المتمركزة على منحى (STS) التي محورها الطالب نفسه كانت أفضل من أداء الصفوف التي أدارها المعلم من حيث فهم واستخدام مهارات عمليات العلم، واستخدام المهارات الإبداعية، وتطوير اتجاهات أكثر إيجابية نحو العلوم، بالإضافة إلى القدرة على استخدام مفاهيم علمية في مواقف سياقية جديدة. وأظهرت النتائج أيضاً أنه لم يتم ملاحظة أية فروق ذات دلاله إحصائية فيما يتعلق بإتقان مفاهيم العلوم الأساسية.

وأجرى الزعبي (2009) دراسة هدفت إلى تعرف أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية في تدريس علم الأحياء على قدرة الطلاب على اتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدينة السلط. بلغ عدد المشاركين في الدراسة (24) طالباً من مدرسة ثانوية السلط في العام الدراسي 2008 /2009. ولجمع البيانات تم استخدام اختبار يقيس القدرات المعرفية، وصحيفة أسئلة مفتوحة تألفت من جزأين؛ الأول حول القضايا العلمية في الوراثة وهندسة الجينات، والثاني حول القضايا العلمية البيئية. أظهرت نتائج الدراسة أنه عزز التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية من تحسين قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية في موضوع الوراثة وهندسة الجينات. وهناك خمسة أنماط لطبيعة قرارات الطلاب الأخلاقية وهي: قرارات على مستوى ضيق من الجدال، وقرارات حول التطبيقات اعتماداً على معلومات خاطئة، وقرارات تدل على تفكير علمي في سياقات نظرية مع ضعف القدرة على توظيفها في المواقف الحياتية، وقرارات بأسلوب منطقي خطي يأخذ بالاعتبار بعداً واحداً أو أبعاداً قليلة محددة، وقرارات باستخدام أسلوب التفكير العلمي غير الخطي.

وحاولت دراسة الشهري (2009) بناء قائمة بمستحدثات علم الأحياء وأخلاقياتها التي ينبغي تناولها في مقررات الأحياء بالمرحلة الثانوية، و تقديم تصور مقترح لمناقشة قضايا الأخلاقيات الحيوية في دروس الأحياء. تم بناء قائمة بمستحدثات علم الأحياء تكونت من ستة محاور و(167) قضية فرعية في ضوء آراء المحكمين. وتم إعداد أداة لتحليل المحتوى حيث تم التأكد من صدقها وثباتها. كما تم وضع تصور مقترح لمناقشة قضايا الأخلاقيات الحيوية في دروس الأحياء تم تحكيمه من قبل لجنة محكمين. أظهرت نتائج معالجة محتوى كتب الأحياء لعدد من قضايا المستحدثات الحيوية مثل: الاستنساخ والأغذية المعدلة وراثياً، والبصمة الوراثية، والفحص الطبي قبل الزواج، وتنظيم النسل. هذا وعلى الرغم من هذه المعالجة، إلا أنه تم تناولها كمعلومات إثرائية لاتدخل في عملية تقويم الطالب. كما

أظهرت النتائج وجود قضايا لم تتم معالجتها مثل: الطب البديل، والإجهاض، وتقويم الأثر البيئي، ومصادر الأدوية، وتحديد جنس الجنين، وكان هناك تدنٍ في الجوانب الأخلاقية ذات العلاقة بقضايا المستحدثات الحيوية سواء تلك الأخلاقيات التي ترشد المتعلم عند إجراء البحوث العلمية المتصلة بالمقرر، أم تلك الجوانب التي توجه سلوكه بغية الاستفادة من نواتج العلم واتخاذ القرارات حيالها.

وهدفت دراسة حسنين (2009) التعرف إلى الأخلاقيات الحيوية عند معلمي الأحياء وكيفية دمجهم لها في التدريس. تكونت عينة الدراسة من معلمي الأحياء في المناطق الأربع في وكالة الغوث الدولية حيث بلغ عددهم (101) معلم ومعلمة. وتم استخدام أداة تعرض عشر قضايا في مجال العلوم الحياتية لتعرف المبادئ الأخلاقية لدى معلمي الأحياء، وهي: المبادئ الدينية، والمبادئ الإنسانية، والمبادئ المجتمعية، والمبادئ الاستقلالية، والمبادئ النفعية. أظهرت نتائج الدراسة أن أكثر المبادئ شيوعاً بين المعلمين هو المبدأ الديني وأقلها شيوعاً المبدأ النفعي. وكانت أكثر الأساليب التي استخدمها المعلمون في دمج الأخلاقيات الحيوية هي اكتفاء المعلم بإعطاء رأيه، والمحاضرة، والمناقشة، وأقل الأساليب توظيفاً هي: المناظرة، والبحث، والزيارة الميدانية، والعمل التعاوني.

وأجرى (Yoruk, Morgil, & Secken, 2009) دراسة تضمنت تعليم طلاب الصف التاسع موضوع فصل المخاليط "separating mixtures" في ضوء العلاقة مع العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة، ودراسة آثارها المحتملة على تحصيل الطلبة وكذلك الخيارات المهنية لهم. تم استخدام اختبار تحصيلي في الكيمياء واستبيان اختيار المهنة كأدوات لجمع البيانات. وخلصت الدراسة إلى أن تعليم الكيمياء من خلال العلاقة مع العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة من شأنه أن يؤدي الطلاب لاختيار مجالات مختلفة لمهنهم المستقبلية من خلال تغيير وجهات نظرهم تجاه العلم، كما لوحظ زيادة كبيرة في مستويات التحصيل في الكيمياء.

وهدفت دراسة الزعبي والسلامات وحسنين (2008) التعرف إلى المبادئ الأخلاقية التي يستند إليها طلبة كلية الطب في الجامعة الأردنية وتأثرهم بكل من الجنس والمستوى الدراسي ومستوى فهمهم لطبيعة العلم. تكون عدد أفراد الدراسة من (40) طالبة وطالبة من مستوى السنة الأولى والرابعة. وتم استخدام اختبار فهم طبيعة العلم واختبار المبادئ الأخلاقية. أظهرت نتائج الدراسة شيوع المبدأ الإنساني بين طلبة كلية الطب بنسبة (33,8%) يلي ذلك المبدأ الديني بنسبة (30,4%) ثم المبدأ الاستقلالي بنسبة (19,6%)، وجاء المبدأ المجتمعي بنسبة (9,2%) واحتل المبدأ النفعي المرتبة الخامسة (7%)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين استجابات الطلبة على اختبار المبادئ الأخلاقية يعزى لمتغيرات الجنس، والمستوى الدراسي، ومستوى الفهم لطبيعة العلم.

وفي دراسة أجراها (Bennett, Lubben, & Hogarth, 2007) حول استخدام كل من منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) والمنحى القائم على السياق Content Based في تدريس العلوم، تم في هذه الدراسة مراجعة لأدلة بحثية مفصلة مستقاة من (17) دراسة تجريبية تم إجراؤها في ثماني (8) دول مختلفة عن آثار كل من المنحى القائم على السياق ومنحى (STS). واستناداً إلى نتائج مراجعتين منهجيتين للأدب، أشارت نتائج هذه المراجعة إلى أن نتائج كل من هذين المنحيين أديّا إلى تحسين الاتجاهات نحو العلوم وتطوير فهم الأفكار العلمية مقارنة بنتائج الطرق التقليدية. هذا بالإضافة إلى أن كلا المنحيين ساهما في تعزيز توجهات إيجابية أكثر نحو العلوم لكلا الجنسين الذكور والإناث، وقللت كذلك من الفروق بين الجنسين في الاتجاهات.

وهدفت دراسة (Lazzrowitz & Bloch, 2005) إلى معرفة كيف يدرك معلمو الأحياء في المدرسة الثانوية القضايا المجتمعية (القيم، والأخلاقيات، والقضايا القانونية) في أثناء تدريس علم الوراثة، وهندسة الوراثة، وعلم الوراثة الجزيئي، والوراثة البشرية، والتطور. تكونت عينة الدراسة من (30) معلماً ومعلمة من معلمي الأحياء. وقد تم تحليل الأجوبة في ضوء ثلاثة متغيرات، هي: سنوات خبرة التدريس، ونوع الجنس، والدين. تم جمع البيانات من الاستبيانات والمقابلات الشخصية حيث تم تحليلها وفقاً للأساليب النوعية والكمية. وبينت النتائج أن مستوى الوعي لدى المعلمين تراوح بين متوسط إلى منخفض بالقضايا المجتمعية، والتأكيد بشكل رئيسي على المواد العلمية في إعداد امتحانات القبول في الجامعة، وغالبية المعلمين لا يشمل القضايا المجتمعية في تدريسهم، ولكن إذا أثار الطلبة هذه القضايا، فإنّ المعلم مطالب للتصدي لها، ولم توجد فروق في آراء المعلمين نحو القضايا المجتمعية تعزى إلى نوع الجنس أو العقيدة الدينية. كما أن المعلمين من أصحاب الخبرة التدريسية يميلون إلى التعليم وفق منحى (STS) أكثر من المعلمين المبتدئين. وفي هذا تم اقتراح استراتيجيات التعلم المطلوب استخدامها في صفوفهم على أساس نهج STS بحيث يتضمن القضايا المجتمعية كهدف رئيسي في التعليم.

وحاول خشان (2005) في دراسته التعرف إلى أثر تطبيق نموذج تعليمي قائم على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي من ذوي أنماط التعلم المختلفة. تم تطبيق المنحى التعليمي(STSE)على عينة من (186) طالباً من طلبة الصف السادس للذكور في المدارس الحكومية في مديرية تربية إربد الثانية، حيث تم تطبيق المعالجة التجريبية على عينة الشعب التجريبية المكونة من (97) طالبا. وتم استخدام مقياس نمط التعلم (الأسلوب المعرفي)، واختبارات مجالات الثقافة العلمية الثلاثة، وهي: المعرفة العلمية، وعمليات العلم، وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب الصف السادس الذين درسوا الوحدة الدراسية بمنحى (STSE) والذين درسوها بالطريقة التقليدية لصالح طلبة المنحى التعليمي في مجالات الثقافة العلمية، وهي: المعرفة العلمية، واختبار عمليات العلم، وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة. كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب الصف السادس الذين درسوا الوحدة الدراسية بمنحى(STSE) والذين درسوها بالطريقة التقليدية لصالح نمط التعلم المستقل في مجالات الثقافة العلمية.

وأجرى فان روي وبولارد (Van Rooy & Pollard, 2002) دراسة تناولت التعلم والتعليم حول أخلاقيات العلوم الحيوية لدى الطلبة الجامعيين حيث تم التأكيد في الدراسة على أنّ أخلاقيات العلوم الحيوية هي واجهة عملية بين العلم وأخلاقيات علم الأحياء، ذلك أنها تربط المسعى العلمي وتطبيقه في أشكال تكييفية من توافق الآراء لأخلاقيات العلوم الحيوية، كما أنها تركز على عناصر رئيسية تتمثل في زيادة الفهم للأنظمة البيولوجية والاستخدام المسؤول للتكنولوجيا انسجاماً مع الرؤى العلمية الحديثة، وأن العلم اليوم لا يمكن فصله عن تطبيقه في المجتمع؛ وبالتالي فإنّ العلوم الحيوية وأخلاقيات علم الأحياء لا يمكن فصلها، كما يجب أن يتفق المجتمع العالمي على بعض الآراء لأخلاقيات علم الأحياء عند تطبيق الاشتراكات والمساهمات من العلم. وقد نظم الباحثان محاضرات يومية وعمل مجموعات طلابية ضمن توظيف التعلم القائم على حل المشكلات، وبعد كل محاضرة، تم منح الطلاب" الحياة الحقيقية" من خلال تقديم أمثلة من الاهتمامات الإقليمية و العالمية؛ وذلك بهدف زيادة وعي الطلاب بقضايا الأخلاقيات البيولوجية الحالية التي أثارتها البحوث البيولوجية وتطبيقاتها التكنولوجية بحيث يتسنى لجميع الطلاب، بغض النظر عن الخلفية، القدرة على التوصل إلى رأي مستنير واتخاذ قرار بشأن القضايا ذات الصلة. وتم تقييم (40) طالباً من مختلف الأقسام في جامعة ماكوراي Macquaire في سدني منها: البيولوجيا، والكيمياء، والطفولة المبكرة، والاقتصاد، والتعليم، والدراسات البيئية، والجيولوجيا، والإحصاءات، والقانون ودراسات المرأة بالاعتماد على المقابلات الفردية وعمل المجموعات والواجبات البيتية وتوزيع الاستبانات. وأظهرت النتائج أن هذا النهج في تدريس الطلبة ساعد على تنمية التفكير لديهم في سبل لم تواجه من قبل.

وهدفت دراسة (Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 1999) إلى التحقيق في العلاقات بين مفاهيم الطلبة لطبيعة العلم وردود أفعالهم على الأدلة التي تتحدى معتقداتهم حول القضايا العلمية الاجتماعية. استخدمت هذه الدراسة 248 طالباً،أجاب الطلاب عن أسئلة هدفت الكشف عن وجهات النظر المعرفية لديهم لطبيعة العلم ومعتقداتهم بشأن القضايا العلمية الاجتماعية المحددة. ورأى الباحثون أن فصول العلوم (science classrooms) يمكن أن توفر منتدىً غنيّاً لاستكشاف وجهات

النظر المتباينة. كما أن تصورات الطلاب لنشاط العلم تبدو ذات تأثير لكيفية تقييم المعلومات ذات الصلة بالمشاكل العلمية الاجتماعية والقضايا الأخلاقية الضمنية داخل تلك المشاكل، ومن خلال إشراك الطلاب في النقاش حول القضايا العلمية الاجتماعية يمكن للمدرسين تحدي المعتقدات الأخلاقية، والتي يمكن أن تؤدي إلى إرشادات واضحة في تعليم الكثير من جوانب طبيعة العلم. كما أن التدريس الصريح بشأن NOS ذات العلاقة بالقضايا العلمية الاجتماعية يقدّم أمثلة واقعية ملموسة مهمة للطلاب. ولوحظ أنه بناء على مستوى مشاركة الطلاب في هذه الدراسة، وجد أنهم أكثر عرضة لإعطاء "buy in" موضوع علمي أو البحث فيه وتغطيته إذا كان قائماً حول قضايا علمية اجتماعية يعتبرونها مهمة في ظل وجود فهم أكثر قوة لطبيعة العلم NOS، وهم من سيكونون الأكثر عرضة لمعالجة المعضلات الأخلاقية والمعنوية من وجهة النظر العلمية مما يؤدي إلى معلومات أفضل صناعة القرار.

وحاولت دراسة الموسى (1990) التعرف إلى أثر تضمين قضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على التحصيل والفهم للمظاهر الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا. تكونت عينة الدراسة من (76) طالباً من طلاب الصف التاسع في إحدى المدارس الحكومية التابعة لمحافظة إربد في العام الدراسي 1990/1989، وتم توزيع الطلبة لمجموعتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. وتم تدريس المجموعة التجريبية حسب طريقة تضمين قضايا التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع، أما المجموعة الضابطة فقد تم تدريسها بالطريقة التقليدية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من الاختبار الآني والمؤجل في العلوم تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمستوى التحصيل وللتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من الفهم الآني والمؤجل لقضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية ومستوى التحصيل والتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل.

المجال الثاني: الدراسات ذات الصلة بالمضامين الاجتماعية للعلم:

بحثت دراسة (Crane, Rossignol, & Dunbar, 2014) استخدام الخلايا الجذعية المعدّلة وراثياً لعلاج مرض هنتنغتون. وقد حصل موضوع زرع الخلايا الجذعية لعلاج مرض هنتنغتون Huntington's Disease(HD) على الكثير من الاهتمام قبيل مطلع القرن. ووفر العقد الماضي العديد من الأفكار والأساليب الجديدة في مجال البيولوجيا الجزيئية، مما يسمح للباحثين تكييف التقنيات التي هي الأنسب لقضية معينة. ومرض هنتنغتون HD يتعلق باضطراب الأعصاب التدريجي، حيث تجري متابعة العلاجات التي تهدف إلى علاج المرضى في مراحل مختلفة من المرض. كما أن العديد من دراسات استخدام الخلايا الجذعية المتوسطة Mesenchymal Stem Cells(MSCs) أشارت إلى أن هذه الخلايا لها إمكانات علاجية هائلة في مرض هنتغتونHD وغيرها من الاضطرابات.

وهدفت دراسة الجريسي والرحيلي والعمري (2014) التعرف إلى أثر تطبيقات الهاتف النقال في مواقع التواصل الاجتماعي على تعلم وتعليم القرآن الكريم لدى طالبات جامعة طيبة واتجاههن نحوها. تكونت عينة الدراسة من (17) طالبة في المجموعة التجريبية و(17) طالبة في المجموعة الضابطة بحيث درست المجموعة التجريبية مقرر القرآن الكريم باستخدام تطبيقات الهاتف النقال، ودرست المجموعة الضابطة المقرر نفسه بالطريقة التقليدية. تم استخدام بعض تطبيقات الهاتف النقال وبطاقة الملاحظة ومقياس اتجاهات . أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة على تعلم القرآن الكريم لصالح المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والتطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية في اتجاههن نحو استخدام تطبيقات الهاتف النقال في مواقع التواصل الاجتماعي على تعلم القرآن الكريم.

وأجرى (Kumar & Bohra, 2014) دراسة حول تأثير NPKS والزنك على النمو والمحصول والاقتصاد والجودة للذرة الصغيرة Baby corn . تم إجراء تجربة حقلية خلال موسم ما قبل الخريف من عام 2012 و 2013 في فاراناسي Varanasi. هدفت إلى دراسة تأثير النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (NPK) (100% و125%) الجرعة الموصى بها من الأسمدة Recommended dose of fertilizer. والكبريت (0.25 and 50 kg S ha^{-1}) والزنك (0.5 and 10 kg Zn ha^{-1}) كسماد على النمو والنوعية والمحصول والاقتصاد للذرة الصغيرة. أظهرت النتائج أن هناك زيادة كبيرة مع تطبيق 125 % (الجرعة الموصى بها من الأسمدة RDF) أكثر من 100% RDF في سمات النمو مثل ارتفاع النبات، وعدد الأوراق الخضراء، ومعدل نمو المحصول (المتكاثف)، ومحتوى الكلوروفيل في الأوراق والصفات الانتاجية مثل وزن وطول الذرة والعائد من الذرة والأعلاف الخضراء بالاضافة إلى العائد الإجمالي وصافي العائد ونسبة العائد إلى التكلفة. كما تبين أن زيادة مستوى تطبيق الكبريت يصل الى (50 kg S ha^{-1}) كان له تأثير ملحوظ على جميع صفات النمو، ومؤشرات الإنتاجية، و كل زيادة في تطبيق الزنك يصل إلى (10 kg Zn ha^{-1}) يكون بالمقابل تحسن في النمو ومؤشرات الإنتاجية، ومحصول الذرة والأعلاف الخضراء فضلاً عن العائد الإجمالي و صافي العائد ونسبة العائد إلى التكلفة.

وأظهرت دراسة (Mantiri, 2014) حول استخدام الكمبيوتر والوسائط المتعددة في تعلم الطلاب إلى أن ظهور تكنولوجيا الكمبيوتر غيّرت طريقة تعلم الإنسان وفعلهم للأشياء، فالقدرة على معالجة البيانات في وقت حقيقي ساعد المعلمين والمتعلمين على التعلم والحصول على البيانات والمعلومات بسرعة أكبر. وأشار إلى أنه بالرغم من هذه المزايا إلا أنه ثمة عيوب وتحديات لاستخدام

التكنولوجيا في التعليم، مثل مسألة حقوق التأليف والنشر، وقلة التفاعل وجهاً لوجه في التعليم، والتحدي الأكبر في استخدام التكنولوجيا. كما أن المدارس الآن تستخدم الكمبيوتر كجزء من التعليم والمناهج التعليمية كتطبيق مهارات الحاسوب كجزء من التعلم. وبيّن أنه يجب التركيزعلى كيفية استخدام مصادر التكنولوجيا في الفصول الدراسية بدلاً من المهارات التقنية فقط. وبالإضافة لذلك، فإنّ المعلمين يحتاجون لتحسين معرفتهم حول التكنولوجيا (الكمبيوتر) وتوفير التدريب المستمر والحصول على التكنولوجيا بعد التدريب. وأشار إلى أن هناك حاجة لتشكيل آلية تحكم لتشّكل مراقبة الاستخدام المسؤول للمعلومات على الانترنت.

وأجرى الجراح والخطايبة وبني خلف (2013) دراسة هدفت التعرف إلى نوعية حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية، لتبرير مواقفهم من قضايا الاستنساخ وهندسة الجينات، وزواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج. تكونت عينة الدراسة من (30) طالبا، وتم استخدام المنهج النوعي والاعتماد على المقابلة شبه المقننة لجمع البيانات، وقد حللت استقرائياً باستخدام نموذج تولمن للحجج، وكذلك استخدم أنماط التفكير(العقلاني، والعاطفي، والحدسي). وأظهرت النتائج أن أغلبية حجج الطلبة هي في المستوى الثاني للحجج (إدعاء، ودليل، و/أومبرر) وتشكل ما نسبته (72%)، تلاه المستوى الثالث (إدعاء، ودليل، ومبرر، ودعم) بما نسبته (14%)، ثم المستوى الأول(إدعاء) بما نسبته (12%)، وأخيراً المستوى الرابع (إدعاء، ودليل، ومبرر، ودعم، ومحدد، ودليل مضاد) بمانسبته (2%). كما أنّ نسبة الطلبة الذين استخدموا التفكير الحدسي كانت(66%) والتفكير العاطفي (50%)، والتفكير العقلاني (31%) وبالتالي تبين أن قدرة الطلبة على تقديم الحجج حول القضايا الوراثية ليست بالمأمول تربوياً حسب المعيار المحدد في الدراسة.

وفي دراسة أجراها (Lay, Khoo, Treagust, & Chandrasegaran, 2013) حول تقييم فهم طلاب المدارس الثانوية لأهمية الطاقة في حياتهم اليومية، هدفت الدراسة التعرف إلى مستويات ثقافة الطاقة Energy Literacy لدى (276) طالباً ماليزياً من المدارس الريفية والحضرية الثانوية في ولاية صباح في ماليزيا. تم استخدام طريقة المسح لجمع البيانات عن طريق استخدام استبيان الثقافة للطاقة. وجدت الدراسة أن مستويات ثقافة الطاقة منخفضة نسبياً مما يدل على أن المنهج المطبق قد فشل في تلبية مواصفات المنهج المقصود الذي يؤكد على أهمية القضايا ذات الصلة بالطاقة لتجارب الحياة اليومية للطلبة. ورأى المؤلفون أن هناك حاجة إلى التأكيد على أهمية وجود منهج قائم على السياق يحدد المعايير ذات الصلة في محتوى الطاقة المتصلة بالعلوم، والاعتراف أيضا بأهمية المعرفة العملية المتعلقة بالطاقة، ومهارات اتخاذ القرارات، والأحكام القيمية والأبعاد الأخلاقية والأدبية، وقضايا المسؤولية الشخصية المتعلقة بتنمية الموارد واستهلاك الطاقة في ماليزيا.

وأجرى (Klisch, Miller, Wang, & Epstein, 2012) دراسة هدفت التعرف إلى أثر لعبة تعليم العلوم عبر الانترنت على تعلم الطلبة وتصورهم للمواد المستنشقة كملوثات الجسم. واستقصت الدراسة اكتساب المعرفة وتحولات الاتجاهات التي يمكن أن تعزى إلى لعبة تعليم العلوم على الانترنت الفريدة حول الروائح غير المألوفة Uncommon Scents . طُورت اللعبة لتعليم طلبة المدارس المتوسطة حول العواقب البيولوجية نتيجة التعرض للمواد الكيميائية السامة في سياق العلوم البيئية، فضلاً عن المخاطر المرتبطة باستغلال هذه المواد الكيميائية كالمستنشقات. تكونت عينة الدراسة من (444) طالباً من الصف السادس حتى الثامن من المدرسة المتوسطة. وتم إعداد اختبارقبلي، وثلاث جلسات لعب، واختبار بعدي. وبعد أن لعب الطلبة اللعبة حققوا مكاسب مهمة في مجال معرفة محتوى العلوم مع ظهور معدلات قدرة استخدام اللعبة. وقد أدّى هذا التدخل أيضا إلى التحول أكثر في المواقف السلبية تجاه المستنشقات، وظهر ذلك أكثر بين طلاب الصف الثامن، وكان الاختبار البعدي لاكتساب المعرفة كأقوى مؤشر لتغيير الموقف في جميع المراحل الدراسية. وهذه النتائج تشير إلى أن منحى العلوم البيئية المستخدمة في "الروائح غير المألوفة" استراتيجية فاعلة لتقديم محتوى العلوم الأساسية على حد سواء، والتأثير على تصور الضرر المتصل باستنشاق المواد الكيميائية السامة من المنتجات المنزلية الشائعة.

وفي دراسة عطية (2012) حول تحديد أثر تكنولوجيا المعلومات على الأداء الوظيفي للعاملين في الأجهزة الحكومية المحلية وذلك من حيث حجم الاداء ونوعيته وكفاءته وتبسيط العمل وسرعة الانجاز، تكونت عينة الدراسة من (61) موظفاً وموظفة في جامعة ورقلة (الجزائر). تم استخدام الاستبيان لجمع البيانات. أظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة دالة إحصائياً بين استخدام تكنولوجيا المعلومات والأداء الوظيفي للعاملين، ووجود علاقة دالة إحصائياً بين استخدام تكنولوجيا المعلومات وكل من: (سرعة الإنجاز، وحجم الأداء، ونوعية الأداء، وكفاءة الأداء، وتبسيط العمل)، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا نحو أثر تكنولوجيا المعلومات على الأداء الوظيفي للعاملين تعزى إلى الجنس.

وأعدّ كيم (Kim, 2011) دراسة بعنوان: العلم والتكنولوجيا والبيئة: آراء الأطفال في المناطق الحضرية والآثار المترتبة على العلم والتعليم البيئي في كوريا، حيث أشار إلى أنّه في ظل قيام العلم والتكنولوجيا وتأديتهما لأدوار عميقة بالوساطة في العلاقات البشرية مع البيئة، فإن دراسته انطلقت من السؤال الرئيسي الذي يتعلق بالتوقعات ووجهات النظر حول العلم والتكنولوجيا التي تسود في الرؤى حول التطور الاجتماعي والبيئي في المجتمعات المعاصرة. تكونت عينة الدراسة من (86) طالباً من طلبة الصف السادس من سيئول المدينة عالية التحضر تم دعوتهم للمشاركة بآرائهم، ولجمع البيانات فقد استخدم نشاط الرسم والكتابة، وطبق استبياناً مفتوحاً يتضمن سؤالين حول كيف ينظر الأطفال إلى

العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة على أفراد العينة ومقابلات ومناقشات جماعية لجمع البيانات. ووجدت الدراسة أنّ آراء الأطفال ترتكز على التفاؤل والإيجابية للتوقعات والرؤى حول العلم والتكنولوجيا، كما أنّ بعض الأطفال أظهروا الوعي والقلق بشأن الدمار البيئي.

وبحثت دراسة (Bobric, Bucur, Popesscu, & Simionov, 2010) توليد الطاقة النووية البديلة لأجل مستقبل الطاقة النظيفة. وذكر فيها أن أكثر من 60٪ من الطاقة الأولية هي في الواقع طاقة مهدورة. وفي الوقت الحاضر فإنّ نحو 63٪ من الكهرباء في العالم يأتي من الطاقة الحرارية (الفحم والنفط والغاز)، و19٪ من الطاقة المائية، و17٪ من النووية، و0,5٪ من الطاقة الحرارية الأرضية، و0,1٪ من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية. والطاقة النووية تتجنب تقريباً جميع المشكلات المرتبطة بالوقود الأحفوري حيث لا تأثير للاحتباس الحراري، ولا للمطر الحمضي، ولا لتلوث الهواء مع ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، ولا تسرب للنفط، وبالتالي فإن تأثيرها على الصحة والبيئة ذات الصلة بالإشعاع هو طفيف نسبياً. وفي جميع الأنشطة التي تشارك فيها الصناعة النووية، فإنه يأخذ رعاية البيئة، وأن الطاقة النووية يمكن أن يكون لها مساهمة مهمة لمستقبل البشرية المتعلقة بالإمدادات المتواصلة من الطاقة. إلا أن المشكلات الأمنية من إدارة التكنولوجيا النووية العالمية غير خالية من المخاطر، ويعترف قطاع الصناعة النووية بالمسؤوليات أن له ثقافة أمن فريدة من نوعها. واستناداً إلى برنامج الرصد البيئي؛ فإن هذه الدراسة حاولت أن تبيّن أن الانبعاثات المشعة الروتينية لمحطة الطاقة النووية سيرنافوداCernavoda Nuclear Power Plant (NPP) المحصورة بالسلطة الوطنية المختصة تعطي زيادة مخاطر ضئيلة، وتقييم الآثار البيئية وتكاليف الضرر من التعرض. وقد بين استخدام نموذج SIMPACTS في تقييم الآثار الصحية وأضرار الكلفة سنوياً من خلال نتائج التقييم لموقع سيرنافودا أنّ محطة الطاقة النووية لديها آثاراً صحية وتكلفة ضرر أقل مقارنة مع نوع آخر من محطات توليد الطاقة.

وأجرى كاردنر (Gardner, 2009) دراسة عن المخاطر والفوائد التي يفرضها العلم والتكنولوجيا كموضوع مهم تبرز من بين جوانبه أهمية فهم السياق الاجتماعي للعلم و التكنولوجيا من وجهة نظر معلمي العلوم وممارساتهم، وقد تم وصف دراستين بحثيتين رصدتا تصورات المعلمين لمخاطر التكنولوجيا الحيوية ودور مواضيع هذه الخطورة في مساق العلوم. كما تمت دراسة أربع مجموعات من معلمي العلوم وعددهم (91) معلماً من معلمي العلوم قبل الخدمة، ومعلمي العلوم في أثناء الخدمة، ومساعدي تدريس العلوم، بالإضافة الى أساتذة العلوم. وأنهى هؤلاء المعلمون المسح و مهمة بطاقة الفرز من أجل تحديد تصوراتهم لمخاطر التكنولوجيا الحيوية. وأظهرت النتائج أن تصورات المعلمين اعتمدت على مدى شدة الخطورة، والعمليات المنتظمة، والقبول العام، والخوف،

والمنافع المتبادلة، وفيما إذا كانت التطبيقات تؤثر على الإنسان أو البيئة. وتحدد مدى الخطورة تبعاً للعوامل الآتية: الآراء الشخصية العالمية، والثقة في مؤسسات التواصل، والتجارب الشخصية مع التكنولوجيا الحيوية. أما الدراسة الثانية فقد كانت دراسة حالة لستة من معلمي العلوم المساعدين الذين تمت ملاحظة تدريسهم لدرس الفوائد والمخاطر المحتملة للتكنولوجيا الحيوية. وكانت الملاحظة الصفية وإجراء المقابلات شبه المنظمة هما مصادر جمع البيانات. وأظهر التحليل النوعي أن هؤلاء المعلمين اضطروا لتدريس الخطورة ضمن إحدى الجوانب الآتية: التحليلية، والتركيز على وجهات النظر المحايدة والمتحيزة وتشجيع التفكير الفردي، بينما اقترحت نتائج المقابلات أن هؤلاء المعلمين (عينة الدراسة) يملكون فهماً أعمق لأهمية تدريس الجوانب الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا أكثر مما يظهر في أثناء تدريسهم.

وأشارت دراسة (Yadavendu & Kumar, 2009) إلى أنه ظهر ما يسمى بالأخلاقيات الحيوية كنتيجة لعدة تطورات وتعقيدات في الطب و المجتمع وهي أن التطورات في المعرفة العلمية و التكنولوجية أوجدت خيارات في الرعاية الصحية، كما أنّ التعددية القيمية وتنوع الثقافات في المجتمع أدّى إلى وجود أصوات وآراء أخلاقية. وهذا بدوره يعني وجود آراء متعدده حول الرعاية الصحية المناسبة. وبرزت الأخلاق الحيوية كوسيلة لمساعدة الناس ذوي الآراء الأخلاقية المختلفة من الاطلاع على الخيارات والتعاون فيما بينهم. وبيّن أنّ هناك القليل، إن وجد، من الإقرار أن العلم وبخاصة العلوم الطبية لا تخلو من القيم، وأن العلوم الطبية متضمنة في قيم المجتمع أو الثقافة. فالمعايير العلمية للطب كالصحة و المرض عادة ما تتأثر بالقيم الأخلاقية والاجتماعية التي تساهم في تحديدها. وإذا كان الطب بناءً اجتماعياً، فإنّ الأخلاقيات الحيوية يمكن أن تكون شكلاً من أشكال الفلسفة الاجتماعية، كما أن تحديد معاني كلمات طبية مفتاحية مثل الصحة، والمرض، ومقياس الرعاية تتأثر اجتماعياً بواسطة كثير من الحالات، حيث يمكن القول: إنّ الطب هو بناء اجتماعي، كما أن فهم وممارسة الطب سيعتمد بشكل كبير على ما نعتقده حول طبيعة الطب والمعرفة. كما أن العلاقة بين قيم المجتمع وممارساته الطبية يمكن تمييزها من خلال دراسة آليّة تحديد مفاهيم الطب في ذلك المجتمع.

وهدفت دراسة حسين (2009) المتعلقة بأثر التقدم العلمي على الإنسان والبيئة في العصر الحديث، إلى دراسة أزمة الإنسان والبيئة في عصر العلم، وتم استخدام المنهج التاريخي في شرح التطور التاريخي لمشكلة البيئة والمنهج النقدي لتقييم نظرة الإنسان للعلم ومدى تأثيره على وجوده والبيئة من حوله. وخلصت الدراسة إلى ضرورة مخاطبة العقل الطيب القائم على الفطرة الخيرة التي فطر عليها الإنسان مع اعترافها بأن هذه النظرة قد تكون مثالية في حل مشكلات الواقع لأنها أعقد من أن تحل بطرق النوايا الحسنة من مثل مشكلة التلوث البيئي، والتخلص من مخلفات الصناعة،

والتصحر، وأخطار الانشطار النووي، والارتفاع في درجة حرارة الأرض، وهي مشكلات تنذر بكوارث إنسانية وبيئية تستلزم حلولاً علمية من قبل المؤسسات والحكومات والأفراد. وخلصت الدراسة إلى اقتراح بعض الحلول من مثل الحد من انتشار الأسلحة النووية في الوقت الراهن وذلك باحترام معاهدات الحد من انتشار الأسلحة النووية، وضرورة اقتصار استخدام الطاقة النووية في الأغراض السليمة فقط، والبحث عن مصادر طاقة بديلة أكثر أمناً بالبيئة، وتفعيل دور الإعلام في توعية الناس بوجوب التخلي عن السلوكيات التي قد تضر بصحتهم وبيئتهم، وعلى الدول سن تشريعات صارمة لمنع التعدي على الأراضي الزراعية بهدف علاج ظاهرة التصحر.

وفي دراسة استطلاعية أجراها (Damalas, Georgiou, & Theodorou, 2006) حول استخدام المبيدات وممارسات السلامة لدى مزارعي التبغ اليونانيين. هدفت الدراسة إلى تقصي المعرفة والاتجاهات والممارسات نحو قضايا سلامة التعامل مع المبيدات لدى مزارعي التبغ في منطقة ريفية في Pieria شمال اليونان. ومن الاستبيانات (310) التي تم إرسالها بالبريد بها، تم تلقي (223) استبياناً بشكلٍ كامل وبطريقة صحيحة مما أسفر عن معدل استجابة مرضية تماما حوالي 72%. أشارت النتائج إلى أن الغالبية العظمى من المزارعين (96%) ينظر إلى المبيدات كضمان منتجات ذات جودة عالية وعوائد مرتفعة لمنتجات التبغ، وأن معظم المزارعين (99%) يعتقدون أن المبيدات يمكن أن يكون لها آثار سلبية خطيرة على صحة المستخدمين، وأنه اعترف مانسبته (58%) من أن ملامسة الجلد هي الأكثر شيوعاً للتعرض في أثناء استخدام مبيدات الآفات. وبيّنت الدراسة أنه على الرغم من الوعي بالمخاطر الصحية المحتملة الموضحة حول التعامل مع المبيدات، فإنّ نسبة كبيرة من المزارعين (46%) ذكروا أنهم لا يستخدمون أي معدّات وقائية خاصة عند رش المبيدات، أما أولئك الذين أفادوا بأنهم استخدموا معدات الوقاية فقد أكد معظمهم أنهم عادة يستخدمون القبعة (47%) والأحذية (63%)، كما أفاد عدد قليل من المزارعين باستخدام قناع الوجه (3%)، والقفازات (8%)، والمعاطف (7%) بشكلٍ منتظم. وأظهرت النتائج أسباب عدم استخدام المعدات الواقية خلال التعامل مع المبيدات منها أن تلك المعدات الواقية غير مريحة، أو مكلفة للغاية لشرائها، أو غير متوفرة عند الحاجة، أو أنها غير ضرورية لكل حالة.

وأجرى (Smith, 2003) دراسة هدفت التعرف إلى أخلاقيات استخدام الأجنة في بحوث الاستنساخ البشري وذلك بتطبيق بناء أخلاقي يرتكز على نظرية كانت في الأخلاق. وتم تقييم معايير تحديد الواقع الأخلاقي للأجنة. وتمت مناقشة مواضيع ذات علاقة مثل الخطورة التي تتعلق بالصحة، ومعيار الموافقة على تطبيق التجارب على العنصر البشري. ووجد أن الأدلة تدعم منح الجنين الحالة الإنسانية لحظة خلقه، وبالتالي فإنّ إجراء التجارب عليهم يمثل خرقاً لقاعدة كانت الرئيسية والتي تؤكد أن المخلوقات الراشدة العاقلة يجب أن تعامل كغاية لا كوسيلة.

وهدفت دراسة الزعانين (2002) تحديد التغيرات العلمية والتكنولوجية المتوقعة في مطلع القرن الحادي والعشرين في المجتمع الفلسطيني وبيان دور التربية العلمية في ضوء تللك التغيرات، وبالاستفادة من خبرة بعض العلماء والتكنولوجيين استطاع أن يحدد بعض التغيرات المتوقعة في مجالات متنوعة مثل: الصحة، والصناعة، والزراعة، والبيئة، والتعليم، ونمو السكان، والبحث العلمي. ثم عمل على تنظيم ورشة عمل لخبراء في المناهج وطرق تدريس العلوم بهدف بناء تصور لأدوار التربية العلمية الجديدة في ضوء هذه التغيرات. وأسفرت ورشة العمل عن ضرورة تغيير أهداف التربية العلمية بشكل ينسجم مع التغيرات العلمية والتكنولوجية للقرن الحادي والعشرين، وتغيير مناهج العلوم لتتناول القضايا البيئية، والطاقة، والتربية السكانية، والتربية التكنولوجية، والتقنيات الزراعية، وإنتاج الغذاء، وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والفلك، والمستقبل، ووضع تصور لإعداد معلم العلوم الاكاديمي والتربوي.

وأجرى عابد (2001) دارسة هدفت التعرف إلى درجة تضمن كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي لمنحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وتكونت عينة الدراسة من جميع كتب العلوم المقررة من الصف الخامس وحتى الثامن الأساسي. وتم استخدام أداة دراسة تناولت العلاقات المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ووزعت في خمسة مجالات، هي: الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع، والآثار السلبية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع، وأثر المجتمع في العلم والتكنولوجيا، والعلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا، ومحددات العلم والتكنولوجيا. وخلصت النتائج إلى أن كتب العلوم المقررة في الصفوف من الخامس وحتى الثامن الأساسي تضمنت العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ما نسبته (54%)، وهي نسبة مرتفعة. ولم تظهر الكتب المقررة العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع بشكل متوازن ذلك أنها ركزت على إظهار الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع في حين لم تحظ الجوانب والمجالات الأخرى بالاهتمام نفسه.

وأجرت أبو الفيلات (1989) دراسة هدفت إلى تعرف اتجاهات طلبة التعليم الثانوي والجامعي نحو المفاهيم البيولوجية الحديثة ذات المضامين الاجتماعية. تكونت عينة الدراسة من (823) طالباً وطالبة من طلبة الصف الثالث الثانوي الاكاديمي بفرعيه العلمي والأدبي في مديرية التربية والتعليم لعمان الكبرى للعام الدراسي 1989/1988. وبالنسبة إلى أفراد عينة الدراسة في جامعتي اليرموك والاردنية ممن هم في تخصص العلوم البيولوجية والآداب والتربية، فقد تم اختيار الشعب المتوافرة من مستوى السنة الثالثة والرابعة للعام الجامعي. وتم استخدام مقياس الاتجاه نحو المفاهيم البيولوجية الحديثة حيث خلصت نتائج الدراسة إلى أن مستوى اتجاهات أفراد العينة نحو المفاهيم البيولوجية الحديثة ذات المضامين الاجتماعية تراوح ما بين متوسطة الشيوع وشائعة جدا، وأن طلبة التعليم الثانوي والجامعي يمتلكون اتجاهات ايجابية نحوها.

المجال الثالث: الدراسات ذات الصلة بالمهارات الحياتية:

أجرى كلوب(2013) دراسة هدفت إلى تحليل كتب العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا في ضوء المهارات الحياتية المتضمنة فيها للعام الدراسي (2013/2012). وتم إعداد قائمة شملت المهارات الحياتية الواجب تضمينها في كتب تلك المرحلة حيث شملت القائمة على (71) فقرة وزعت في ستة مجالات، هي: المهارات الصحية، والمهارات الوقائية، والمهارات الغذائية، والمهارات العلمية، والمهارات البيئية، والمهارات الاجتماعية. وأظهرت نتائج الدراسة أن المجالات التي حصلت على المهارات الحياتية كان ترتيبها كالآتي: المهارات العلمية اليدوية بنسبة 36,68%، والمهارات الوقائية بنسبة 19,69%، والمهارات الصحية بنسبة 17,37%، والمهارات البيئية بنسبة 11,97%، والمهارات الغذائية بنسبة 7,34%، والمهارات الاجتماعية بنسبة 6,95%. وأظهرت النتائج أن المهارات الحياتية المتضمنة في منهاج العلوم للصف الأول الأساسي حصلت على أعلى نسبة وهي 29%، تلاها المهارات الحياتية المتضمنة في كتب العلوم للصف الرابع حيث حصلت على نسبة 27%، ثم حصلت المهارات الحياتية المتضمنة في كتب العلوم للصف الثاني على نسبة 24%، وكان أدنى المهارات الحياتية الموجودة في كتب العلوم للصف الثالث حيث حصلت على نسبة17%.

وبحثت دراسة (Barnes, Brown, McDermott, Bryant, & Kromrey, 2012) في العلاقة بين ممارسات الأكل لطلاب الكلية المبتدئين وتصوراتهم لأسلوب الوالدية (parenting style). وتم استخدام مسح على شبكة الانترنت تستخدم لعينة من (264) لطلبة كلية مبتدئين والذين تتراوح أعمارهم بين 18-20 عاماً من جامعة (The University of South Florida). أشارت النتائج الى أن ممارسات الأكل لدى الطلبة لم ترق إلى التوصيات الغذائية المثلى. وأظهرت الاستجابات على السؤال المفتوح في الدراسة أن بعض الطلاب يعتقدون أن الوالدين كان لهم أثر على سلوكيات الأكل الحالية لديهم.

وهدفت دراسة (Erdogan, Bahar, Ozel, Erdas, & Usak, 2012) إلى التحليل المقارن لمناهج مرحلة الطفولة المبكرة 2002 (السابقة) و 2006 (الحالية) فيما يتعلق بالمفاهيم والقدرات المرتبطة بالتربية البيئية Environmental Education (EE). تم استرجاع مناهج مرحلة ما قبل المدرسة 2002 و2006 من موقع على شبكة الانترنت لمجلس التعليم ومن ثم تم تحليل المحتوى عبر (41) عنصراً فرعياً للثقافة البيئية environmental literacy (EL) الذي هو الهدف النهائي لـ EE. وأظهرت نتائج التحليل لكلا المناهجين مقدار إيلاء الاهتمام للمفاهيم المتصلة بالبيئة والقدرات، وأعطيت القدرات المتعلقة بالمعرفة مزيداً من التركيز في كلا المناهجين بالمقارنة مع القدرات التي تتناول المهارات والسلوك. بالإضافة الى أن هناك تحولاً يمكن ملاحظته من المعرفة إلى المهارات والسلوك أكثر2002-2006.

وحاولت دراسة مرسي ومشهور (2012) تحديد مدى توافر المهارات الحياتية في محتوى مناهج رياض الأطفال بفئاتها الثلاث في سورية. تم إعداد قائمة من المهارات الحياتية تضمنت عشرة مجالات أساسية للمهارات الحياتية أحد هذه المجالات هو المهارات الشخصية التي تتعلق بتناول الطعام والعناية بالصحة، والنظافة الشخصية، والتعامل مع الأشياء، والحماية من المخاطر. أظهرت نتائج التحليل في كراسات المستويات الثلاثة أن مهارات التعلم كانت محققة بدرجة جيدة ، أما المهارات الشخصية ومهارات اتخاذ القرار محققة بدرجة متوسطة، بالمقابل كانت المهارات الاجتماعية ومهارات الاتصال و مهارات تقدير الذات ومهارات المواطنة ومهارات حل مواقف الصراع بين الأطفال ومهارات القيادة غير محققة أي غير متوافرة في محتوى مناهج رياض الأطفال.

وأجرى (Tuncay, Yilmaz-Tuzun, & Tuncer-Teksoz, 2011) هدفت إلى معرفة العلاقة بين أنماط التفكير الأخلاقي البيئية والاتجاهات البيئية لدى (120) معلماً من معلمي العلوم قبل الخدمة. نفذ تحليل المحتوى على بيانات المشتركين المكتوبة فيما يتعلق بمخاوفهم بشأن المشكلات البيئية المقدمة (مثل النفايات الالكترونية، وذوبان الكتل الجليدية، وإزالة الغابات من غابات الامازون المطيرة، والتسرب النفطي لإكسون فالديز Exxon Valdez oil spill)، ثم أجريت التحليلات الوصفية والاستدلالية على التكرارات المحسوبة (Calculated Frequencies) لكل من مجال الاعتبارات الأخلاقية واستجابات المشاركين على مقياس الاتجاهات البيئية. وتم ترميز البيانات في ثلاثة أمور، وهي: مركزية حول البيئة ecocentric وهي تشمل بيانات المشاركين التي أكدت على القيمة الجوهرية للطبيعة، ومركزية حول الإنسان anthropocentric وهي تشمل البيانات التي ركزت على فائدة البيئة من أجل رفاه الإنسان، وغير البيئية non-environmental وهي تشمل البيانات التي ركزت على النواحي غير البيئية للمشكلات البيئية المعطاة مثل القوانين أكثر من الآثار الناجمة عن المشكلات البيئية على الإنسان أو على البيئة نفسها. أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين التفكير الأخلاقي المتمحور حول البيئة ecocentric والاتجاهات البيئية، في حين لم يكن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين كل من التفكير الأخلاقي المتمحور حول الإنسانanthropocentric أو غير البيئي non-environmental والاتجاهات البيئية، وبالتالي فإن نتائج الدراسة تدعم الرأي القائل بأن الأخلاقيات البيئية والتي تمت باعتبارات أخلاقية تتجاوز الإنسان للطبيعة ككل وهي ضرورية للتغلب على العديد من المشاكل البيئية.

وحللت دراسة السوداني والمسعودي (2011) كتب علم الأحياء للمرحلة المتوسطة في ضوء المهارات الحياتية للعام الدراسي2011 من خلال بناء قائمة بالمهارات الحياتية الواجب تضمينها في كتب علم الأحياء موزعة على أربعة مجالات أساسية هي: المهارات البيئية، والمهارات الغذائية، والمهارات الصحية، والمهارات الوقائية. أظهرت نتائج الدراسة أن كتاب الصف الثاني المتوسط هو الأقل اهتماماً بالمهارات الحياتية حيث حصل على نسبة 13.09%، بالمقابل كان كتاب الصف الثالث المتوسط هو الكتاب الأكثر تناولاً للمهارات الحياتية حيث حصل على نسبة 64.92%. كما كانت

المهارات الحياتية البيئية هي الأقل اهتماماً إذ حصلت على نسبة 42.9%، في حين كانت المهارات الحياتية الصحية هي الأكثر اهتماماً إذ حصلت على نسبة 50.26% .

وتناولت دراسة أندرسون ومور(Anderson & Moore, 2009) أثر التعليم والإرشاد المدرسي على آراء الأطفال والمراهقين لتعاطي المخدرات. وكان الغرض من هذه الدراسة البحث في ما إذا كان التعليم المدرسي وبرنامج الإرشاد (برنامج التدريب على المهارات الحياتية) سيكون له تأثير على وجهات نظر الأطفال ممن هم في سن المدرسة أي المراهقين في تعاطي المخدرات. وحققت الدراسة في درجة واتجاه التغيير. وكان عدد المشاركين (338) طالباً. وأشارت النتائج إلى أن وجهات النظر الموجودة مسبقاً يختلف اختلافاً كبيراً عن وجهات النظر ما بعد التدخل، وأن برنامج التدريب على المهارات الحياتية قدّم للمشاركين مع وجهة نظر أكثر دقة في تعاطي المخدرات.

وأجرى (Hubbard & Rainey, 2007) دراسة هدفت إلى تقييم فاعلية تدريس الثقافة الصحية المبني على الكتاب المدرسي على اكتساب المفاهيم والمهارات الصحية، واستخدام بنود من قاعدة بيانات مشروع تقييم التعليم الصحي لتقييم التغيرات في المفاهيم والمهارات المرتبطة بالسلوكيات المحفوفة بالمخاطر. وتألفت عينة الدراسة من (669) طالباً من طلبة المدارس المتوسطة والثانوية. وتم استخدام التصميم شبه التجريبي حيث اشتملت عينة الدراسة في المدارس المتوسطة على (208) طالباً منهم (100) طالبٍ في المجموعة التجريبية و(108) طلاب في المجموعة الضابطة، كما اشتملت عينة الدراسة في المدارس الثانوية على (461) طالباً منهم (230) طالباً في المجموعة التجريبية و(231) طالباً في المجموعة الضابطة حيث لم يتم تعريضهم لتدريس الثقافة الصحية المبني على الكتاب. وقد تم اختيار عناصر من قاعدة البيانات لقياس تحصيل الطلبة في المفاهيم والمهارات المتعلقة بالتبغ، والتغذية، والنشاط البدني. وأشارت النتائج إلى وجود تحسينات كبيرة في درجات المفاهيم والمهارات من الاختبار القبلي إلى الاختبار البعدي في مجموعة المعالجة بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وأن التعرض لتعليم الثقافة الصحية من خلال كتاب التربية الصحية الشامل له تأثير إيجابي على تطوير المفاهيم والمهارات التي تساهم في الثقافة الصحية.

وهدفت دراسة اللولو(2005) التعرف إلى المهارات الحياتية المتضمنة في محتوى مناهج العلوم الفلسطينية للصفين الأول والثاني الأساسيين. وتم إعداد قائمة للمهارات الحياتية الواجب تضمينها في محتوى مناهج تلك الصفوف، كما اشتملت القائمة على خمسة مجالات أساسية للمهارات الحياتية، وهي: المهارات الغذائية، والمهارات الوقائية، والمهارات البيئية، والمهارات العلمية اليدوية، والمهارات الصحية. وأظهرت نتائج تحليل محتوى منهاج العلوم للصف الأول تضمن المحتوى المهارات العلمية اليدوية والمهارات الصحية، أما المهارات الغذائية والوقائية والبيئية فلم يتم تناولها بصورة مناسبة. كما أظهرت نتائج التحليل محتوى منهاج العلوم للصف الثاني تركيز المحتوى على المهارات البيئية والمهارات اليدوية والصحية، أما المهارات الغذائية والوقائية فلم يتم تناولها بصورة مناسبة.

ووصف منشورٌ صادر عن مركز الوقاية من الأمراض المزمنة وتعزيز الصحة (Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 2000) أهمية تعزيز عادات الأكل الصحية بين الأطفال في سن المدرسة، ومناقشة فوائد الأكل الصحي، وأشار فيه إلى النتائج المترتبة على تناول الطعام غير الصحية ومثال ذلك أن الأطفال الذين يعانون من الجوع هم أكثر عرضة للإصابة بالمشاكل الاكاديمية والسلوكية والعاطفية في المدرسة، وأن عدم وجود وجبة الإفطار يمكن أن تؤثر في الأداء الفكري. ويظهر البحث أن معظم الشباب يتناول الكثير من الدهون حيث واحد فقط من كل خمسة يأكل الوجبات(الحصص) اليومية الموصى بها من الفواكه والخضروات، كما أن معدل تناول الكالسيوم لدى الفتيات المراهقات غير كاف، وواحد من كل خمسة مراهقين يتخطى وجبة الإفطار بشكل منتظم. وفي هذا فإن المدارس هي مناسبة لإعطاء الطلاب المهارات والدعم الذي يحتاجونه لتبني سلوكيات أكل صحية للحياة. وبيّن سبع توصيات من مراكز السيطرة على الأمراض والوقاية منها لضمان جودة البرنامج المدرسي لتشجيع الأكل الصحي مدى الحياة وتشمل: طلب مساهمات من جميع أعضاء المجتمع المدرسي لوضع سياسة التغذية المدرسية، وتوفير التوعية الغذائية من خلال الأنشطة التي فيها المتعة والمشاركة والمناسبة تنموياً وذات الصلة ثقافياً، وتنسيق الخدمات الغذائية في المدارس مع التوعية الغذائية وغيره من عناصر برامج الصحة المدرسية لتعزيز الرسائل حول الأكل الصحي.

المجال الرابع: التفكير الشكلي:

أجرى (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015) دراسة هدفت إلى تحديد مستويات التفكير المنطقي والتطور المعرفي لدى معلمى العلوم قبل الخدمة. تكونت عينة الدراسة من 421 معلما ومعلمة التحقوا ببرنامج تدريس العلوم بكلية التربية في جامعة Mehmet Akif Ersoy في تركيا وهم من الصفوف (الأولى والثانية والثالثة و الرابعة) حيث تم اختيارهم من خلال أسلوب المعاينة الطبقية النسبي. تم استخدام تقييم المجموعة لاختبار التفكير المنطقي Group Assessment of Logical Thinking Test (GALT). أظهرت النتائج أن 38.17 % من معلمي العلوم قبل الخدمة هي في مرحلة العمليات الملموسة، و61.41% منهم في المرحلة الانتقالية و 0.42 % منهم في مرحلة العمليات المجردة. كما تبيّن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات درجات اختبار التفكير المنطقي لدى معلمى العلوم قبل الخدمة تعزى للجنس؛ أي أن مستويات التفكير المنطقي لدى معلمي العلوم قبل الخدمة لا تختلف كثيرا حسب الجنس، ولكنها تختلف إحصائياً تبعاً لمستوى الصف ونوع المدرسة العليا التي تخرجوا منها.

وهدفت دراسة العفيفية و أمبوسعيدي (2014) التعرف إلى العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط. شملت عينة

الدراسة (182) طالباً وطالبة من طلاب وطالبات الصف العاشر من مدارس ولاية السيب للعام الدراسي 2012/2011م. وتم استخدام اختبار مهارات الاستقصاء واختبار التفكير المنطقي (TOLT) بغية تحقيق أهداف الدراسة. أظهرت النتائج وجود تدّنٍ في مستوى أداء الطلبة على اختبار مهارات الاستقصاء، واختبار التفكير المنطقي. كما أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في بعض مهارات الاستقصاء تعزى لمتغير النوع الإجتماعي لصالح الطالبات، ووجود فروق بين الطلاب والطالبات في قدرتي: الاستدلال التناسبي، والاستدلال الاحتمالي لصالح الطلاب.

وأجرت الرياحي (2013) دراسة هدفت إلى تعرف أثر طريقة بوستلثويت في اكتساب المهارات المخبرية وتنمية العمليات العقلية لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي التفكير المنطقي المختلف مقارنة بالطريقة الاعتيادية.وشملت عينة الدراسة (72) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي تم اختيارهن قصدياً من مدرسة أم منيع الأساسية في لواء الجامعة، وتم تعيين عينة الدراسة إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام طريقة بوستلثويت، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. وتم تطبيق ثلاث أدوات للدراسة متمثلة بمقياس ملاحظة المهارات المخبرية، واختبار العمليات العقلية، واختبار التفكير المنطقي. وقد خلصت الدراسة إلى تفوق أثر طريقة بوستلثويت على أثر الطريقة الاعتيادية في اكتساب الطالبات للمهارات المخبرية، ووجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والتفكير المنطقي في اكتساب الطالبات للمهارات المخبرية، وتفوق أثر طريقة بوستلثويت على أثر الطريقة الاعتيادية في تنمية الطالبات للعمليات العقلية، وعدم وجود أثر للتفاعل بين طريقة التدريس والتفكير المنطقي في تنمية الطالبات للعمليات العقلية.

وهدفت دراسة (Oloyede, 2012) إلى تحديد العلاقة بين اكتساب مهارات عمليات العلم وقدرات التفكير الشكلي والتحصيل الدراسي في العلوم. تكونت عينة الدراسة من 320 طالباً من طلبة المرحلة الثانوية من مدارس مختارة في ولاية بوتشي Bauchi state بنيجيريا. تم استخدام اختبار التفكير المنطقي(TOLT)، واختبار مهارات عمليات العلم The test of Process Skills (TPS) ونتائج الطلبة في امتحان القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) في الكيمياء. أظهرت النتائج وجود علاقة إيجابية بين قدرة التفكير الشكلي واكتساب مهارات عمليات العلم، والتفكير الشكلي والتحصيل في الكيمياء، واكتساب مهارات عمليات العلم والتحصيل في الكيمياء.

وأجرى الهالول وأبو ججحوح (2011) دراسة هدفت التعرف إلى الاستدلال المنطقي لدى طلبة كلية التربية في جامعة الأقصى واستقصاء تأثره بمتغيري التخصص الأكاديمي والمستوى الدراسي. تم استخدام اختبار الاستدلال المنطقي على عينة مكونة من (566) طالباً وطالبة. وأظهرت النتائج أن مستوى الاستدلال المنطقي لدى الطلبة لم يصل إلى مستوى التفكير التجريدي، ووجود

فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الاستدلال المنطقي تعزى إلى مستوى التخصص لصالح تخصصات العلوم، والرياضيات، واللغة الإنجليزية مقارنة بتخصص اللغة العربية، والاجتماعيات، والإرشاد النفسي، والتعليم الأساسي. كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية في مستوى الاستدلال المنطقي بين طلبة المستوى الدراسي الأول والمستوى الرابع.

وأجرى (Fah, 2009) دراسة هدفت إلى قياس قدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة بمقاطعة صباح في ماليزيا the Interior Division of Sabah, Malaysia، والتأكد فيما إذا كان هناك أي فرق دال إحصائياً في قدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة يعزى للجنس والتحصيل الدراسي في العلوم في المرحلة الثانوية الدنيا. تم استخدام البحث الكمي غير التجريبي وطريقة العينة المسحية لجمع البيانات. وكانت أدوات البحث المستخدمة هي اختبار(GALT)، واختبار(TOLT) لقياس قدرات التفكير المنطقي. أظهرت النتائج أن المتوسط العام لقدرات التفكير المنطقي لدى الطلبة كانت منخفضة، وأن 98% من المستجيبين صنفوا في المرحلة العمليات الملموسة the concrete operational في حين صنف 2% فقط في المرحلة الانتقالية the transitional stage. وأظهرت النتائج عدم وجود فرق دال في متوسط قدرات التفكير المنطقي على أساس جنس الطلبة، ووجود فرق دال إحصائياً يعزى إلى التحصيل الدراسي في المرحلة الثانوية الدنيا.

وحاولت دراسة (Lewis & Lewis, 2007) التحقق من قدرة التفكير الشكلي والتحصيل العام للتنبؤ بالطلاب المعرضين للخطر ذوي التحصيل الضعيف في الكيمياء. تم جمع البيانات على مدى ثلاث سنوات باستخدام اختبار التفكير المنطقي (TOLT) والتحصيل العام أي (اختبار الكفاءة الدراسية) (Scholastic Aptitude Test) من خلال عينة تكونت من 3000 طالب وطالبة درسوا مساق الكيمياء. أشارت النتائج إلى أن كلاً من التفكير الشكلي والتحصيل العام لديه القدرة على التحديد بنجاح أو التعرف على الطلبة المعرضين للخطر. وقد تبيّن أن التفكير الشكلي عاملٌ ضروري للنجاح في الكيمياء وأن هنالك علاقة بين التفكير الشكلي والتحصيل في الكيمياء. كما أكدت الدراسة على أن قدرة التفكير الشكلي والتحصيل العام يشكلان عائقاً للنجاح في الكيمياء وأنه بالتالي لابد أن تتضمن الجهود المبذولة لمساعدة الطلبة المعرضين للخطر التركيز على تطوير التفكير الشكلي بالإضافة إلى مراجعة المحتوى.

وهدفت دراسة بركات (2007) التعرف على طبيعة توزع عينة من الطلاب الجامعيين من الذكور والإناث على نمط التفكير المجرد- العياني منفصلين ومجتمعين وعلاقة ذلك بالتحصيل الأكاديمي والتفكير الإبداعي لديهم .اشتملت العينة على (150) طالباً وطالبة من طلبة جامعة القدس المفتوحة (منطقة طولكرم التعليمية). ولجمع البيانات تم استخدام اختبار المتشابهات لوكسلر- بليفو

لقياس التفكير المجرد ـ العياني، واختبار الترابطات المتباعدة لميدنيك لقياس التفكير الإبداعي، والمعدل التراكمي لقياس التحصيل الأكاديمي. بينت النتائج أن توزيع درجات الطلبة (الذكور والإناث) منفصلين ومجتمعين على اختبار التفكير المجرد - العياني كان توزيعاً قريباً جداً من التوزيع الإعتدالي. وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالـة إحصـائية في متوسط درجات الطلاب الجامعيين التحصيلية وفي التفكير الإبداعي تعزى لتباينهم في مستوى التفكير المجرد - العياني وذلك لمصلحة مجموعة الطلاب ذوى التفكير المجرد.

وأجرى (Yenilmez, Sungur, & Tekkaya, 2005) دراسة هدفت التعرف إلى أثر الجنس(النوع) ومستوى الصف للطلبة على قدرات التفكير المنطقي (الشكلي) لديهم. تكونت عينة الدراسة من (174) طالبا وطالبة من الصف السادس والسابع والثامن، وتم استخدام اختبار التفكير المنطقي (TOLT). أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر ذي دلالة إحصائية للجنس ومستوى الصف على قدرات التفكير الشكلي.

هدفت دراسة (Yaman, 2005) إلى تحديد ما إذا كان الطلبة يكتسبون مهارات التفكير المنطقي باستراتيجيات وطرق التعليم المختلفة والتي تستخدم في أثناء إعطاء المساق. ولتحقيق هذا الهدف تم استخدام منحى Problem-based learning (PBL) كبديل للطرق التقليدية في هذه الدراسة حيث كان تصميم هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي. أجريت الدراسة في كلية غازي للتربية Gazi Faculty of Education بجامعة غازي في تركيا. ودرس(220) طالباً وطالبة مساق "مختبر العلوم" في برنامج تدريب المعلمين قبل الخدمة حيث شارك في الدراسة (105) طالباً وطالبة منهم في المجموعة التجريبية تلقوا التعليم باستخدام منحى (PBL) و (115) طالباً وطالبة في المجموعة الضابطة الذين تم تدريسهم بطرق التعليم التقليدية. وإضافة إلى ذلك، تم تطبيق تقييم مجموعة لاختبار التفكير المنطقي (GALT) لقياس مستويات التطور المعرفي للطلبة. بيّنت نتائج الدراسة أن مهارات التفكير المنطقي لدى الطلبة المعلمين قبل الخدمة تطورت بشكل أفضل في المجموعة التجريبية من المجموعة الضابطة، وأن منحى(PBL) كان فعالاً في تنمية مهارات التفكير المنطقي. ولكن من جهة أخرى، لم يكن لجنس الطلبة المعلمين أثر ذو معنى على مهارات التفكير المنطقي في حين كانت خياراتهم للإقسام ذات أثر عليها.

وأجرى (Shaibu & Mari, 2003) دراسة حول أثر تدريس مهارات عمليات العلم على قدرة التفكير الشكلي لدى الطلبة، وهدفت تقصي أثر استراتيجية تدريسية مبنية على مهارات عمليات العلم مقارنة بطريقة المحاضرة التقليدية على تحصيل طلبة المدرسة الثانوية النيجيرية في مهام تتضمن التفكير الشكلي. تكونت العينة من 76 طالباً من مدرستين وهم بعمر 17 سنة في منطقة زاريا

Zaria metropolis في ولاية كادونا Kaduna في نيجيريا حيث أخذ 38 طالباً من كل مدرسة تم تعيينهم ليكونوا طلبة مدرسة واحدة مجموعة تجريبية التي تعرضت لمنحى التدريس القائم على مهارات عمليات العلم The Science process-Skill approach، والمدرسة الأخرى لتكون مجموعة ضابطة التي تعلمت بطريقة المحاضرة التقليدية. كما تم استخدام تقييم مجموعة لاختبار التفكير المنطقي (GALT). استمر تدريس المجموعتين الضابطة والتجريبية لمدة ستة أسابيع ودرست كلتاهما الموضوعات نفسها. أظهرت النتائج أن أداء المجموعة التجريبية كان أفضل بكثير من المجموعة الضابطة، فقد وجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية ومتوسط المجموعة الضابطة في التفكير الشكلي لصالح المجموعة التجريبية مما يشير إلى أن التدريس القائم على عمليات العلم له تأثير في زيادة قدرة التفكير لدى الطلبة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

بعد عرض الدراسات السابقة ذات الصلة بسوسيولوجية العلم، والمهارات الحياتية، وبالمضامين الاجتماعية للعلم، والتفكير الشكلي ومراجعتها، يمكن استخلاص الاستنتاجات والملاحظات الأتية:

- ركزت الدراسات السابقة ذات الصلة بالمجال الأول المتعلقة بسوسيولوجية العلم على دراسة العلم والمجتمع وصلتهما مع بعض وأثر العلم في المجتمع من خلال استخدام منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع (STS) أو منحى القضايا العلمية الاجتماعية (SSI)، وكان ذلك من خلال استخدامهما كاستراتيجيات تدريسية أو تحليل المناهج الدراسية في ضوئها ومدى تضمنها لها، أو دراسة اتجاهات وآراء المعلمين والطلبة حولها ونحوها. فمن الدراسات التي استخدمت (STS) كاستراتيجيات تدريسية دراسة (Akcay & Yager, 2010)، ودراسة (Yoon & Ko, 2013)، ودراسة (Yoruk, Morgil, & Secken, 2009)، ودراسة (Bennett, Lubben, & Hogarth, 2007)، ودراسة الموسى (1990)، ومن الدراسات التي تناولت منحى (SSI) كاستراتيجيات تدريسية دراسة (Dawson & Venville, 2013)، ودراسة (Varma & Linn, 2012)، ودراسة الزعبي(2009)، ودراسة القيسي(2013)، في حين بحثت دراسة (Simsek, 2011)، ودراسة الشهري (2009)، ودراسة عطية (2013) تحليل المناهج الدراسية في ضوء منحى(STS) أومنحى (SSI)، ومن الدراسات التي استقصت اتجاهات وآراء المعلمين والطلبة نحو تأثير التقدم العلمي، والعلم والمجتمع، والقضايا العلمية الاجتماعية أو تحديد فهم القضايا العلمية الاجتماعية والأبعاد الاجتماعية للعلم دراسات مثل دراسة (Lee, Chang, Choi, Kim, & Zeidler, 2012)، ودراسة (Avci, Onal, & Usak, 2014)، ودراسة الهاشم (2014)، ودراسة (Dawson, 2015)، ودراسة (Lewis, Leach, & Wood-Robinson, 2010) ودراسة (Lazzrowitz & Bloch, 2005)، ودراسة حسنين (2009)، ودراسة السعايدة (2015) ودراسة الزعبي والسلامات وحسنين(2008).

- حاولت الدراسات السابقة ذات الصلة بالمجال الثاني المتعلق بالمضامين الاجتماعية للعلم عرض بعض المنجزات العلمية الناجمة عن التقدم العلمي والتكنولوجي وتأثيرها الايجابي أو(الفوائد) والسلبي (المخاطر) على المجتمعات وذلك في أفرع العلوم المختلفة كالأحياء، والكيمياء، وعلوم الأرض، وحتى الحاسوب الذي هو وليد التقدم العلمي والتكنولوجي، وهذه التأثيرات ذات صلة بمجالات الحياة المختلفة من مثل: الصحة، والزراعة، والتعليم، والطاقة، والعمل، والاقتصاد، والأخلاق وغيرها، وكذلك الآراء نحو العلم وأثره على المجتمعات وفوائده ومخاطره من مثل دراسة (Kim, 2011)، ودراسة (Gardner, 2009)، ودراسة (Crane, Rossignol, & Dunbar, 2014)، ودراسة عابد (2001)، ودراسة الجراح والخطايبة وبني خلف (2013)، ودراسة (Klisch, Miller, Wang, & Epstein, 2012) في مجال الطب والصحة، ودراسة (Kumar & Bohra, 2014) في مجال الزراعة والاقتصاد، ودراسة عطية (2012) في مجال العمل، ودراسة (Yadavendu & Kumar, 2009)، ودراسة (Smith, 2003) في مجال الأخلاق ودراسة (Lay, Khoo, Treagust, & Chandrasegaran, 2013)، ودراسة (Bobric, Bucur, Popesscu, & Simionov, 2012) في مجال الطاقة، ودراسة (Mantiri, 2014) في مجال التعليم.
- ركزت بعض الدراسات السابقة على بيان مدى الاهتمام بأثر التقدم العلمي والمنجزات العلمية على الحياة البشرية والبيئة المحيطة وأبعادها الاجتماعية وأخذها بالاعتبار مجال العملية التعليمية سواء في عملية تضمينها في المناهج أم في عملية التدريس، وعملية إعداد المعلم، وفي تحقيق أهداف التربية العلمية بما ينسجم مع التغيرات العلمية والتكنولوجية في العصرالحالي، وأهمية تضمين منحى (STS) أومنحى (SSI) في العملية التعليمية بسبب أهميتها في اكتساب الطلبة للمعرفة العلمية وتنمية قدرتهم على حل المشكلات، وتنمية مهارة الحوار، والجدل، وتحسين التحصيل، والتأثير على المتعقدات والآراء نحوها من مثل دراسة الزعانين(2002)، ودراسة عابد(2001)، ودراسة حسين (2009) بالإضافة إلى جميع الدراسات التي عملت على إبراز فاعلية منحى(STS) ومنحى(SSI) كاستراتيجيات تدريس والدراسات التي حاولت قياس درجة فهم المعلمين والطلبة لتأثير العلم على المجتمعات بصور مختلفة.
- لوحظ أنّ بعض الدراسات بحثت تناول جانب واحد أو مجال حياتي معين للعلم في الدراسة كما في جانب الصحة أو في جانب الأخلاق أو جانب الزراعة أو جانب البيئة؛ فمثلاً ركزت دراسة (Yadavendu & Kumar, 2009) على موضوع الأخلاقيات الحيوية، وبعضها تناول جانبين أو ثلاثة جوانب من مثل دراسة (Damalas, Georgiou, & Theodorou, 2006) التي

تناولت الزراعة والصحة، ودراسة (Bobric, Bucur, Popesscu, & Simionov, 2012) تناولت الطاقة، والبيئة والصحة، وبعضها درس العلم وأثره في المجتمعات والتقدم العلمي بصورة واسعة نوعاً ما، أي عرض عدد من المنجزات العلمية وتأثيرها على العديد من مجالات الحياة المختلفة من مثل دراسة الزعانين (2002).

- ركزت الدراسات السابقة ذات الصلة بالمجال الثالث المتعلق بالمهارات الحياتية على دراسة مدى تناول المناهج الدراسية ومنها منهاج العلوم لمهارات الحياة المختلفة من مثل دراسة اللولو (2005)، ودراسة كلوب (2013) حيث تم تحليل المهارات الحياتية في منهاج العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا، وحاولت دراسة السوداني والمسعودي (2001) تحليل المهارات الحياتية في كتب علم الأحياء للمرحلة المتوسطة، أما دراسة مرسي ومشهور فبحثت المهارات الحياتية في محتوى مناهج رياض الأطفال، إلى جانب الاهتمام بتعليم المهارات الحياتية المختلفة تحديداً الصحية، والغذائية، والبيئية وذلك من خلال سعي بعض تلك الدراسات إلى التركيز على دراسة الثقافة والتربية الصحية أو البيئية أو التربية الغذائية ومدى تضمن المناهج المدرسية لها، وتكوين برامج تدريب على مهارات الحياة من مثل دراسة (Anderson & Moore, 2009) التي تناولت برنامج تدريب للمهارات الحياتية، ودراسة (Erdogan, Bahar, Ozel, Erdas, & Usak, 2012) حول التربية البيئية، ودراسة (Hubbard & Rainey, 2007) حول الثقافة الصحية.

- ركزت بعض الدراسات السابقة ذات الصلة بالمجال الرابع المتعلق بالتفكير الشكلي على أهمية التفكير الشكلي في عملية التعليم كتعلم مهارات عمليات العلم، وتحسين التحصيل الدراسي، ونمو الاتجاهات الايجابية نحو المواد العلمية، وتقدير تصنيف الطلبة في إحدى مراحل النمو المعرفي، وتنمية التفكير الشكلي من مثل دراسة (Shaibu & Mari, 2003)، ودراسة العفيفة وامبوسيعدي (2014)، ودراسة الرياحي (2013)، ودراسة (Lewis & Lewis, 2007)، ودراسة (Oloyede, 2015)، ودراسة (Fah, 2009)، ودراسة (Bakir & Oztekin-Bicer, 2015).

- في ضوء ما سبق، تبيّن أنّ الدراسة الحالية تتميّز في أنها قامت على تناول سوسيولوجية العلم والأبعاد الاجتماعية للعلم وبالتالي جاءت منسجمة مع الحركات الإصلاحية العالمية لمناهج العلوم وتدريسها التي أكدت على مسألة العلم والمجتمع والصلة بينهما، وتأثير العلم على المجتمع بكافة صوره وفي كافة المجالات الحياتية من مثل الصحة، والسياسة، والاقتصاد، والصناعة، والزراعة، والتعليم، وتكنولوجيا الاتصالات، والمواصلات، والأخلاق، والإنسانية وغيرها، وفي مجالات العلوم المختلفة من مثل علم الأحياء، والكيمياء، وعلوم الأرض، والطب، وعلم الأدوية، والتكنولوجيا.

- تتميز الدراسة الحالية في أنّها تتوافق مع المنظور والتعلم البنائي المستند إلى ربط المعرفة العلمية بواقع الحياة اليومية للمتعلم، ولكونها ترتكز على جعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية بصورة تحفز المتعلم على إدراك مشكلات مجتمعه والبحث والاستقصاء فيها وبالتالي تنمي قدرة المتعلم على اتخاذ القرارات بشأنها.
- كما يتبيّن أنّ هذه الدراسة اختلفت في متغيراتها التي تناولتها حيث إنّها بحثت معرفة أثر الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى" سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية. ويتناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة وطريقة اختيارهم، وطريقة إعداد وتطوير أدوات الدراسة المستخدمة لجمع البيانات وكيفية التأكد من صدقها وثباتها، والمادة التعليمية المستخدمة في الدراسة، كما يتضمن الفصل وصفاً لإجراءات تنفيذ الدراسة والكيفية التي تمت فيها معالجة البيانات إحصائياً لاستخلاص النتائج والإجابة عن أسئلة الدراسة.

أفراد عينة الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (40) طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة عيرا الثانوية للبنات التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة السلط / محافظة البلقاء، واللاتي انتظمن بالدراسة فيها خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2015/2014. وقد تم اختيار المدرسة قصدياً بحكم اهتمام الإدارة المدرسية ومعلمة الكيمياء فيها بموضوع الدراسة، وإبداء رغبتهن في تطبيق الدراسة في مدرستهن وحسن التعاون مع الباحثة في كل ما تتطلبه إجراءات تطبيق الدراسة.

وتم تعيين مجموعتي الدراسة: المجموعة الأولى (المجموعة التجريبية) التي تم تدريسها باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى" سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، والمجموعة الثانية (المجموعة الضابطة) التي تم تدريسها بالطريقة الاعتيادية التقليدية تعييناً عشوائياً، وكان عدد الطالبات في كل مجموعة (20) طالبة.

كما تم تصنيف الطالبات في كلتا المجموعتين (التجريبية والضابطة) حسب مستوى التفكير الشكلي إلى مستويين (التفكير الشكلي المحسوس، والتفكير الشكلي المجرد)، والجدول (1) يوضح توزيع أفراد العينة حسب المجموعة، والتفكير الشكلي.

الجدول (1)

توزيع أفراد الدراسة حسب المجموعة والتفكير الشكلي

المجموعة / التفكير الشكلي	المجوعة التجريبية	المجموعة الضابطة	المجموع
المحسوس	11	14	25
المجرد	9	6	15
الكلي	20	20	40

أدوات الدراسة

تم استخدام ثلاث أدوات لجمع بيانات الدراسة وتنفيذها، وهي كالآتي:

أولاً: اختبار المهارات الحياتية

تم إعداد وتطوير اختبار اكتساب المهارات الحياتية (المهارات الحياتية الصحية، والمهارات الحياتية الغذائية، والمهارات الحياتية البيئية) وفق نمط الاختبار الموضوعي وذلك بعد تحديد الوحدة الدراسية التي تم إعادة صياغتها وتطويرها وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم، حيث تمت الاستفادة من المادة التعليمية المطورة والاطلاع على دراسات سابقة ذات الصلة في إعداده. هذا، وتكون الاختبار بصورته النهائية من (30) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بحيث أعطيت الطالبة درجة واحدة على الإجابة الصحيحة، وصفراً على الإجابة الخاطئة، وقد بلغ مدى العلامات على الاختبار (0 -30) علامة.

صدق الاختبار وثباته:

بعد إعداد اختبار المهارات الحياتية بصورته الأولية، عُرض الاختبار على لجنة تحكيم متخصصة في مناهج وتدريس العلوم، وتدريس مادة الكيمياء وعددهم تسعة (9) محكمين من أساتذة جامعات مختصين في مناهج وتدريس العلوم، ومشرفين تربويين للكيمياء، ومعلمي الكيمياء لاختبار صدق(محتوى) الاختبار المحلق(1)، حيث تم الاعتماد على الصدق الظاهري، وصدق المحتوى (المضمون) في تقدير صدق الاختبار وذلك بهدف إبداء ملاحظاتهم وآرائهم في فقرات الاختبار والدقة العلمية لمحتواه وملاءمة الاختبار لقياس المهارات الحياتية المحددة، وقد تم تعديل وحذف وإضافة بعض الفقرات في ضوء ملاحظات لجنة التحكيم.

أما ثبات الاختبار فقد تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين؛ الأولى الاختبار(التطبيق) وإعادة تطبيق الاختبار (الاستقرار) test-retest method للتحقق من استقرار الاختبار وثباته عبر الزمن حيث تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (15) طالبة من الصف التاسع الأساسي في مدرسة الكرامة الثانوية المختلطة، وبعد مرور أسبوعين تمت إعادة الاختبار وبتطبيق معامل ارتباط بيرسون Pearson Correlation Coefficient تم حساب معامل ثبات الاختبار حيث تبين أنه يساوي (0.87) وهومعامل ثبات مرتفع ومناسب لتحقيق أغراض الدراسة. أما الطريقة الثانية فكانت باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون(KR_{20}) لايجاد الاتساق الداخلي للاختبار حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (0.89)، وهي قيمة تدل على أن الاختبار على درجة عالية من الثبات والتجانس الداخلي بين الاختبار وفقراته.

وتم أيضاً - من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية- حساب درجة الصعوبة، ومعامل التمييز لفقرات اختبار المهارات الحياتية، والجدول (2) يبين ذلك.

الجدول (2)

درجة الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات اختبار المهارات الحياتية

رقم السؤال	درجة الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	درجة الصعوبة	معامل التمييز
1	0.45	0.70	16	0.55	0.65
2	0.40	0.85	17	0.50	0.45
3	0.35	0.45	18	0.40	0.50
4	0.40	0.50	19	0.40	0.55
5	0.45	0.55	20	0.45	0.40
6	0.35	0.40	21	0.35	0.45
7	0.35	0.45	22	0.60	0.75
8	0.40	0.70	23	0.40	0.60
9	0.55	0.65	24	0.45	0.40
10	0.50	0.60	25	0.45	0.45
11	0.45	0.40	26	0.35	0.45
12	0.50	0.60	27	0.65	0.70
13	0.55	0.40	28	0.45	0.65
14	0.45	0.45	29	0.50	0.35
15	0.60	0.55	30	0.45	0.50

يتضح من الجدول (2) درجات (مؤشرات) الصعوبة لفقرات الاختبار قد تراوحت بين (0.35-0.65) وهي مناسبة لأغراض الدراسة، أما بالنسبة إلى مُعاملات (مؤشرات) التمييز فقد تراوحت بين (0.35-0.70) وهي بذلك مناسبة لأغراض الدراسة، والملحق (2) يبين اختبار المهارات الحياتية بصورته النهائية.

ثانياً: اختبار المضامين الاجتماعية للعلم

تم إعداد وتطوير اختبار اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم، وذلك بعد تحديد الوحدة الدراسية "الحموض والقواعد والأملاح" التي تم إعادة صياغتها وتطويرها ومن ثم تدريسها وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، وبعد الاطلاع على الدراسات السابقة ذات الصلة وفق نمط الاختبار الموضوعي حيث تكون الاختبار بصورته النهائية من (32) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وذلك بعد تطوير المادة العلمية التعليمية وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" بحيث أعطيت الطالبة درجة واحدة على الإجابة الصحيحة، وصفراً على الإجابة الخاطئة، وقد بلغ مدى العلامات على الاختبار (0 -32) علامة.

صدق الاختبار وثباته:

ولاختبار صدق الاختبار، تم الاعتماد على الصدق الظاهري، وصدق المحتوى (المضمون) في تقدير صدق الاختبار وذلك بعرضه على لجنة تحكيم متخصصة في مناهج وتدريس العلوم، وتدريس مادة الكيمياء وعددهم تسعة (9) محكمين من أساتذة جامعات متخصصين في مناهج وتدريس العلوم، ومشرفين تربويين للكيمياء، ومعلمي الكيمياء المحلق(1)؛ بهدف إبداء ملاحظاتهم وآرائهم في فقرات الاختبار والدقة العلمية لمحتواه وملاءمة الاختبار لقياس المضامين الاجتماعية للعلم، وقد تم تعديل وحذف وإضافة بعض الفقرات في ضوء ملاحظات لجنة التحكيم.

أما ثبات الاختبار فقد تم التحقق من ثبات الاختبار بطريقتين؛ الأولى الاختبار(التطبيق) وإعادة تطبيق الاختبار (الاستقرار) test-retest method للتحقق من استقرار الاختبار وثباته عبر الزمن حيث تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة تكونت من (15) طالبة من الصف التاسع الأساسي في مدرسة الكرامة الثانوية المختلطة، وبعد مرور أسبوعين تمت إعادة الاختبار، وبتطبيق معامل ارتباط بيرسونPearson Correlation Coefficient تم حساب معامل ثبات الاختبار حيث تبين أنه يساوي (0.831) وهومعامل ثبات مرتفع ومناسب لتحقيق أغراض الدراسة. أما الطريقة الثانية فكانت باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون (KR_{20}) لإيجاد الاتساق الداخلي حيث بلغ معامل ثبات الاختبار(0.84) وهي قيمة تدل على أن الاختبار على درجة مناسبة من الثبات والتجانس الداخلي.

وتم أيضاً - من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية- حساب درجة الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات اختبار المضامين الاجتماعية للعلم والجدول (3) يبين ذلك.

جدول (3)

درجة الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات اختبار المضامين الاجتماعية للعلم

رقم السؤال	درجة الصعوبة	معامل التمييز	رقم السؤال	درجة الصعوبة	معامل التمييز
1	0.25	0.80	17	0.45	0.75
2	0.40	0.85	18	0.60	0.80
3	0.35	0.40	19	0.50	0.55
4	0.40	0.55	20	0.40	0.50
5	0.45	0.50	21	0.35	0.45
6	0.25	0.40	22	0.45	0.45

0.40	0.40	23	0.45	0.35	7
0.70	0.60	24	0.75	0.25	8
0.65	0.35	25	0.60	0.45	9
0.65	0.45	26	0.65	0.40	10
0.45	0.40	27	0.35	0.45	11
0.65	0.30	28	0.65	0.35	12
0.55	0.60	29	0.75	0.30	13
0.45	0.50	30	0.35	0.45	14
0.60	0.45	31	0.50	0.40	15
0.70	0.40	32	0.65	0.55	16

يتضح من الجدول (3) أن درجات (مؤشرات) الصعوبة لفقرات الاختبار قد تراوحت بين (0.25-0.60) وهي مناسبة لأغراض الدراسة، أما بالنسبة لمعاملات (مؤشرات) التمييز فقد تراوحت بين (0.35-0.85) وهي بذلك مناسبة لأغراض الدراسة، والملحق (3) يبين اختبار المضامين الاجتماعية للعلم بصورته النهائية.

ثالثاً: اختبار التفكير الشكلي

تم استخدام اختبار قدرات التفكير الشكلي الذي طورته (أبو رمان،1991) والمتضمن ثماني (8) فقرات، وهو يستند إلى طريقة الاختيار من متعدد، حيث تختار الطالبة الجواب الصحيح من خمسة بدائل، ثم تختار سبباً لجوابها من خمسة بدائل، ولكي يكون الجواب صحيحاً يجب أن تختار الطالبة الجواب والسبب الصحيحين بهدف التقليل من فرصة التخمين لدى الطالب حيث استخدمت أبو رمان الاختبار لإيجاد العلاقة بين التفكير الشكلي والمهارات العلمية والتحصيل لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي، وفي ضوء صدق ومعامل الثبات الأصلي، تم استخدام الاختبار في الدراسة الحالية لمعرفة العلاقة بين مستوى التفكير الشكلي لدى طالبات الصف التاسع الأساسي وقدرتهن على اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم، الملحق (4)، وعليه؛ تم تصنيف أفراد الدراسة كالآتي: (0-3) ضمن فئة التفكير المحسوس، و(4-8) ضمن فئة التفكير المجرد.

صدق الاختبار وثباته:

تم تحديد صدق الاختبار من قبل (أبو رمان،1991) من خلال إجراءات تطويره بدلالة صدق المحتوى حيث تم عرضه على أربعة من الهيئة التدريسية في كلية التربية بالجامعة الاردنية، وأربعة من قسم الإشراف التربوي في وزارة التربية والتعليم.

أما ثبات الاختبار فبلغ (0.66) وذلك باستخدام معادلة كودر- ريتشارد سون (KR_{20}) وهو معامل ثبات مقبول لأغراض الدراسة.

المادة العلمية التعليمية:

بهدف تنفيذ الدراسة والإجابة عن اسئلتها؛ اختارت الباحثة وحدة دراسية من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي المقرر تدريسه في مدارس الأردن ابتداءً من العام الدراسي 2007/2006، وإعادة صياغة الوحدة الدراسية المختارة وتطويرها بما يتناسب مع الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" حيث تم الدمج وفق هذه الاستراتيجية التدريسية بين المهارات الحياتية التي تتضمن المهارات البيئية، والمهارات الغذائية، والمهارات الصحية، وبعض المضامين الاجتماعية للعلم من مثل: صحة الإنسان ومرضه، وقضايا الجوع ومصادر الغذاء، ونوعية الهواء والغلاف الجوي.

تكونت المادة التعليمية من الفصل الأول والفصل الثاني من الوحدة الرابعة (الحموض والقواعد والأملاح) من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي الجزء الثاني والتي اشتملت على محورين، هما: (الحموض والقواعد، وتفاعلات الحموض والقواعد)، وتم الأخذ بعين الاعتبار معايير تنظيم وعرض المحتوى التعليمي بما يتناسب مع الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، وأعدت الخطط التدريسية الموضحة في ضوء خطة سير التدريس المتضمنة وصفاً لطريقة التعلم باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، حيث اشتملت على النتاجات التعلمية العامة للمحور الرئيسي (الحموض والقواعد والأملاح)، وتضمن كل درس على النتاجات التعلمية الخاصة، والمفاهيم العلمية الرئيسية، والأدوات المستخدمة، والزمن المتوقع، والخطة التدريسية التي تضمنت ثلاث مراحل أساسية، هي: (التمهيد، والعرض، والتقويم)، وتضمنت أيضاً ارشادات للمعلمة تستعين بها في أثناء التدريس وأوراق عمل لكل درس من الدروس المتضمنة في المادة التعليمية، بالإضافة إلى توظيف طريقة التعلم كمجموعات وأسلوب الحوار والمناقشة وطرح الأسئلة الإثرائية والتقويم التكويني والختامي في كل درس بشكلٍ يساهم في تحقيق أهداف الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم في إكساب الطلبة للمهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم، وقد تم العمل على عرضها على معلمة من ذوي الاختصاص في تدريس الكيمياء لإبداء الرأي حولها من حيث دقة المادة العلمية ودرجة تمثلها للاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم، والملحق (5) يبين المادة العلمية التعليمية، والملحق (6) يبين سجل نشاط الطالب (أوراق عمل تقوم بها الطالبات في أثناء عرض الدرس التي تتطلبها المادة التعليمية) والتي تضمنت (13) درساً، و(18) ورقة عمل في سجل نشاط الطالبة.

إجراءات الدراسة

في هذه الدراسة، تم العمل وتنفيذ الدراسة وفق الإجراءات الآتية:

1. حصر المدارس التي تشمل الصف التاسع الأساسي ضمن مديرية التربية التعليم لمنطقة السلط، تم اختيار مدرسة عيرا الثانوية للبنات قصدياً ممن تتهيأ فيها الشروط اللازمة لتطبيق الدراسة.
2. الحصول على طلب تسهيل مهمة من الجامعة الأردنية الملحق (7).
3. الحصول على الموافقة الرسمية من مديرية التربية التعليم لمنطقة السلط لإجراء الدراسة في المدرسة التابعة لها وتنطبق عليها شروط الدراسة الملحق (8).
4. إعداد وتطوير دليل للمعلمة للتدريس باستخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى (سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني) حيث تضمن الدليل النتاجات التعلمية العامة والخاصة والدروس المطورة وفق هذه الاستراتيجية التدريسية وأوراق عمل و بعض الإرشادات لتستعين بها المعلمة عند تدريس الطالبات الوحدة الدراسية المطورة والذي يوضح خطة سير الدرس وعرضه في الحصة الدراسية، وتطوير سجل نشاط الطالبة الذي يتضمن أوراق العمل التي يتطلبها كل درس لتحقيق النتاجات المقصودة.
5. تم تدريب معلمة الكيمياء وفق تلك الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى (سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني) من خلال الدليل المعد وتوضيح الأهداف المنوي تحقيقها في الدراسة.
6. تم إعداد وتطوير أدوات الدراسة المذكورة في أدوات الدراسة (اختبار المهارات الحياتية، واختبار المضامين الاجتماعية للعلم)، وإيجاد صدقها بعرضها على مجموعة من المحكمين المختصين وتطبيقها على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة بهدف إيجاد ثباتها ومعاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبارين، أما اختبار التفكير الشكلي فقد تم الاعتماد على إجراءات الصدق والثبات التي أجريت لاختبار التفكير الشكلي الأصلي الذي طورته أبو رمان (1991) في دراستها وبالتالي تم استخدامه في الدراسة الحالية.
7. تعيين مجموعتي الدراسة (التجريبية، والضابطة) على المعالجات بطريقة عشوائية.
8. تصنيف الطلبة حسب التفكير الشكلي إلى مستويين:(مجرد، ومحسوس) باستخدام اختبار التفكير الشكلي الذي طبق على أفراد الدراسة بتاريخ 2015/3/17.
9. تطبيق أدوات الدراسة قبلياً وبعدياً بهدف المقارنة بين أثر المعالجات على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم، حيث طبقت الاختبارات القبلية بتاريخ2015/3/19، أما الاختبارات البعدية فقد طبقت بتاريخ2015/5/17 و 2015/5/19.
10. امتد تطبيق الدراسة في المدرسة منذ 2015/4/14-2015/5/19.

11. تصحيح استجابات الطلبة على الاختبارات القبلية والبعدية، واستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة (الوصفية والاستدلالية) من خلال استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS(Statistical Package for the Social Sciences) في التحليل الإحصائي بهدف الإجابة على أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها الصفرية.

12. عرض النتائج في ضوء أسئلة الدراسة ومناقشتها.

التصميم والمعالجة الإحصائية

استخدم التصميم البحثي شبه التجريبي Quasi Experimental Design في هذه الدراسة وذلك في ضوء المتغيرات الآتية:

أ. المتغيرات المستقلة:

- استراتيجية التدريس،ولها مستويان، هما:
  1. سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني.
  2. الاستراتيجية الاعتيادية.
- التفكير الشكلي، وهو متغير تصنيفي (ثانوي) له مستويان،هما:
  1. التفكير الشكلي المحسوس.
  2. التفكير الشكلي المجرد.

ب. المتغيرات التابعة:

وتشمل متغيرين اثنين،هما:

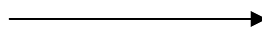
1. اكتساب المهارات الحياتية.
2. اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم.

هذا، ويمكن التعبير عن تصميم الدراسة العام (بالرموز) بالمخطط على النحو الآتي:

EG: O1 O2 X O1 O2

CG: O1 O2 O1 O2

Time



الزمن

حيث إن:

EG: المجموعة التجريبية.

CG: المجموعة الضابطة.

X: المعالجة وهي استراتيجية التدريس المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني".

O1: اختبار المهارات الحياتية (القبلي، والبعدي).

O2: اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (القبلي، والبعدي).

المعالجة الإحصائية

بعد تطبيق المعالجة التجريبية، تمت الإجابة عن أسئلة الدراسة ومن ثم اختبار فرضياتها الصفرية باستخدام الإحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية) والإحصاء الاستدلالي من خلال استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم العاملي (2×2) لنتائج الطالبات في المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على متغيري الدراسة التابعين، وهما: اكتساب المهارات الحياتية، واكتساب المضامين الاجتماعية للعلم. وقد تم استخدام مربع ايتا Eta Square η^2 لمعرفة حجم الأثر Effect Size وبالتالي معرفة أثر الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"، ونسبة التباين المفسر (المتنبأ به) في كل من متغيري الدراسة التابعين، وهما: اكتساب المهارات الحياتية، والمضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

حاولت الدراسة تقصي أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية مقارنة بالاستراتيجية الاعتيادية في تدريس وحدة الحموض والقواعد والأملاح في مادة الكيمياء للصف التاسع الأساسي وذلك في ضوء اختلاف التفكير الشكلي (محسوس، مجرد) لديهم والتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي. هذا، وقد تمت إعادة صياغة الوحدة الدراسية وتطويرها بما يتناسب مع الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" حيث تضمنت الدمج بين جانبين، وهما: المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم. كما تم استخدام ثلاث أدوات رئيسية في جمع البيانات، وهي: اختبار المهارات الحياتية، واختبار المضامين الاجتماعية للعلم، واختبار التفكير الشكلي. وبعد إجراءات الدراسة وجمع البيانات وإدخالها على البرنامج الحاسوبي الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، تم إجراء التحليلات الإحصائية الوصفية والاستدلالية المطلوبة للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار الفرضيات الصفرية، والملحق (9) يوضح البيانات الخام Raw data المتعلقة بالطالبات أفراد عينة الدراسة، وفيما يلي النتائج التي توصلت إليها الدراسة وفقاً لمتغيرات الدراسة وتصميمها.

أولاً: النتائج المتعلقة باكتساب المهارات الحياتية (الأسئلة: الأول، والثاني، والثالث):

تم تطبيق اختبار المهارات الحياتية تطبيقاً قبلياً قبل البدء بالتدريس وبعدياً بعد الانتهاء من تدريس مجموعتي الدراسة، كما تم تطبيق اختبار التفكير الشكلي لغايات تصنيف الطلبة إلى طلبة ذوي التفكير المجرد وطلبة ذوي التفكير المحسوس وذلك للإجابة عن أسئلة الدراسة الثلاثة: **(الأسئلة: الأول، والثاني، والثالث):**

الأول: هل تختلف درجة اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية الأولى التي نصت على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).

الثاني: هل تختلف درجة اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف مستوى تفكيرهم الشكلي (المحسوس، المجرد) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية الثانية التي نصت على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).

الثالث: هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية الثالثة التي نصت على أنه: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي.

وللإجابة عن هذه الأسئلة الثلاثة، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية القبلي والبعدي والجدول (4) يوضح ذلك.

الجدول (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية القبلي والبعدي حسب استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي

استراتيجية التدريس	التفكير الشكلي	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المجموعة التجريبية)	مجرد	9	12.44	2.60	19.56	2.19
	محسوس	11	9.54	2.73	13.64	4.72
	كلي	20	10.85	3.00	16.30	4.78
الاستراتيجية الاعتيادية (المجموعة الضابطة)	مجرد	6	10.33	2.66	11.00	2.83
	محسوس	14	9.79	3.62	9.64	2.68
	كلي	20	9.95	3.30	10.05	2.72
المجموع	المجرد	15	11.60	2.75	16.13	4.94
	المحسوس	25	9.68	3.20	11.40	4.15
	الكلي	40	10.40	3.14	13.18	4.98

يوضح الجدول (4) أداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية حيث بلغ المتوسط الحسابي لأداء طالبات المجموعة التجريبية على اختبار المهارات الحياتية القبلي (10.85)علامة وبانحراف معياري (3.00)، وعلى اختبار المهارات الحياتية البعدي (16.30)علامة وبانحراف معياري (4.78)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لأداء طالبات المجموعة الضابطة على اختبار المهارات الحياتية القبلي (9.95) علامة وبانحراف معياري (3.30)، وعلى اختبار المهارات الحياتية البعدي (10.05)علامة وبانحراف معياري (2.72).

يتضح مما سبق وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المهارات الحياتية، وكذلك فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لدرجات اختبار المهارات الحياتية بين المجموعتين حسب التفكير الشكلي(محسوس، مجرد). ولاختبار دلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية للأداء البعدي على اختبار المهارات الحياتية للمجموعتين (التجريبية والضابطة) ولشكل التفكير (مجرد، محسوس)، والتفاعل بين المجموعة والتفكير الشكلي واختبار صحة الفرضيات الصفرية الأولى، والثانية، والثالثة، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم العاملي(2X2)، والجدول رقم (5) يوضح النتائج.

الجدول (5)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة (ح)
المصاحب (القبلي)	147.126	1	147.126	20.860	0.000
استراتيجية التدريس	283.823	1	283.823	40.241	0.000
التفكير الشكلي	52.375	1	52.375	7.426	0.010
استراتيجية التدريس*التفكير الشكلي	19.748	1	19.748	2.800	0.103
الخطأ	246.856	35	7.053		
الكلي المعدل	965.775	39			

تشير نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب في الجدول(5) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α=0.05) يعزى لمتغير استراتيجية التدريس (استراتيجية التدريس المستندة إلى

سوسيولوجية العلم، والاستراتيجية الاعتيادية) بين متوسط درجات طالبات عينة الدراسة في كل من المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على اختبار المهارات الحياتية حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (40.241) والدلالة الإحصائية لها (0.000)، هذا وتشير نتائج المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة لأداء الطالبات على اختبار المهارات الحياتية البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي لديهن الموضحة في الجدول رقم (6) إلى أن هذا الفرق يميل لصالح طالبات المجموعة التجريبية اللواتي خضعن لاستراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدل لهن (16.20) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل لطالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالاستراتيجية الاعتيادية (10.55) علامة، وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) وقبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال احصائياً في اكتساب المهارات الحياتية يعزى الى اختلاف استراتيجية التدريس لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

الجدول (6)

المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة والأخطاء المعيارية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة لاختبار المهارات المهارات الحياتية البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي

المجموعة	التفكير الشكلي	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	المجرد	9	18.20	0.934
	المحسوس	11	14.20	0.810
	كلي	20	16.20	0.603
الضابطة	المجرد	6	11.04	1.084
	المحسوس	14	10.05	0.715
	كلي	20	10.55	0.650
المجموع	المجرد	15	14.62	0.714
	المحسوس	25	12.13	0.546
	الكلي	40	13.37	0.441

وبما أن نتائج التحليل الاحصائي أظهرت أنّ هناك فرقاً دالاً إحصائياً بين المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على اختبار المهارات الحياتية يعزى

إلى استراتيجية التدريس، فقد تم إيجاد أثر استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم وفاعليتها في اكتساب المهارات الحياتية من خلال ايجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع ايتا Eta Square η^2 ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر كما هو في الجدول (7).

الجدول (7)

قيم مربع ايتا ونسبة التباين المفسر لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية حسب استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	مربع ايتا	نسبة التباين المفسر	حجم الأثر
المصاحب (القبلي)	147.126	0.1523	%15.23	
استراتيجية التدريس	283.823	0.2938	%29.38	كبير
التفكير الشكلي	52.375	0.0542	%5.423	صغير
استراتيجية التدريس*التفكير الشكلي	19.748	0.0204	%2.04	صغير
الخطأ	246.856	0.2556	%25.56	
الكلي المعدل	965.775			

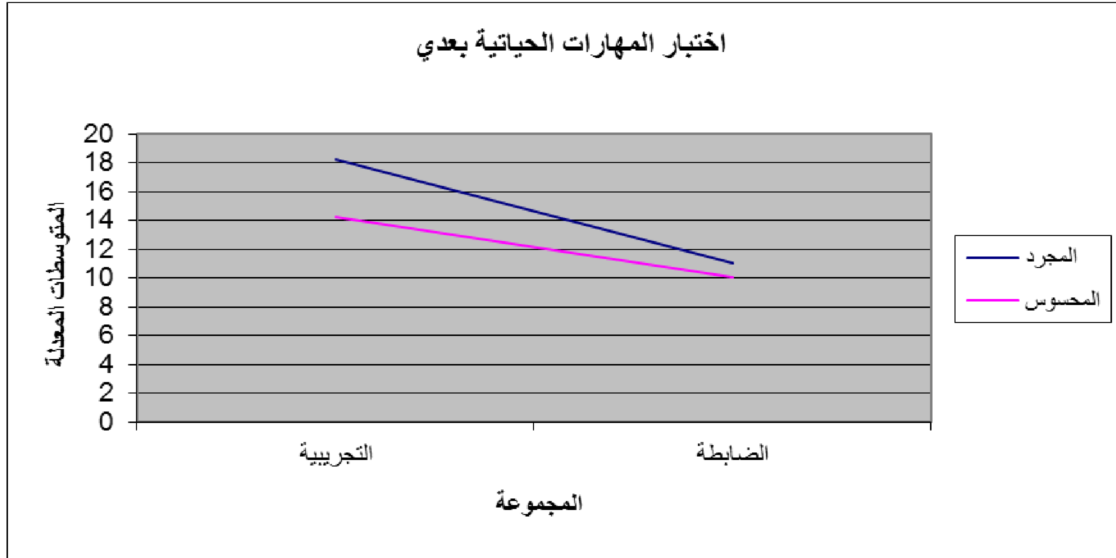
يتضح من الجدول (7) أن حجم الأثر لاستراتيجية التدريس في اكتساب المهارات الحياتية كان كبيراً، إذ وجد أنه يساوي (0.2938) وهو حجم أثر كبير، وهذا يعني أن استراتيجية التدريس أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المهارات الحياتية (المتغير التابع الأول) وبالتالي فهي تفسر ما نسبته (29.38%) من التباين الكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة، أي أن التباين في اكتساب المهارات الحياتية يعزى لاستراتيجية التدريس(الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني).

وبالرجوع إلى الجدول (5) أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب وجود فرق ذي دلالة إحصائية يعزى لمتغير التفكير الشكلي بين متوسطات درجات الطالبات أفراد عينة الدراسة في اختبار المهارات الحياتية عند مستوى دلالة (α=0.05) حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (7.426) والدلالة الإحصائية لها (0.010). هذا وتشير نتائج المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة لأداء الطالبات على اختبار المهارات الحياتية البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي لديهن الموضحة في الجدول رقم (6) إلى أن هنالك فرقاً دالاً إحصائياً على اختبار المهارات الحياتية يعزى لمتغير التفكير الشكلي، وأن هذا الفرق لصالح طالبات عينة الدراسة ذوي التفكير المجرد في كل من

المجموعتين(التجريبية، والضابطة)، حيث بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المجرد في المجموعة التجريبية (18.20) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المحسوس في المجموعة التجريبية (14.20)علامة، بالمقابل بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المجرد في المجموعة الضابطة (11.04) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المحسوس في المجموعة الضابطة (10.05)علامة، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α = 0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) وتقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال احصائياً في اكتساب المهارات الحياتية يعزى إلى التفكير الشكلي لصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد.

ولإيجاد أثر التفكير الشكلي وفاعليته في اكتساب المهارات الحياتية تم ايجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع ايتا Eta Square η^2 ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر كما هو في الجدول (7) والذي يتضح منه أن حجم أثر التفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية يساوي (0.0542) وهو حجم أثر صغير، وهذا يعني أن التفكير الشكلي أحدث تبايناً صغيراً في اكتساب المهارات الحياتية (المتغير التابع الأول) وبالتالي فهي تفسر ما نسبته (5.423%) من التباين الكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة.

وبالرجوع إلى النتائج في الجدول (5) فقد اتضح عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي عند مستوى دلالة (α=0.05) في اكتساب المهارات الحياتية، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (2.800) والدلالة الإحصائية لها (0.103) وبالتالي تُقبل(الفشل في رفض) الفرضية الصفرية الثالثة التي تنص على أنه: لايوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي. والشكل (1) يبين ذلك.



الشكل (1) غياب التفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية

ثانياً: النتائج المتعلقة باكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (السؤال الرابع والخامس والسادس):

الرابع: هل تختلف درجة اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية الرابعة التي نصت على أنه: لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).

الخامس: هل تختلف درجة اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية باختلاف مستوى تفكيرهم الشكلي (المحسوس، المجرد) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية الخامسة التي نصت على أنه: لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية).

السادس: هل يوجد أثر للتفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية ؟

وقد اشتقت منه الفرضية الصفرية السادسة التي نصت على أنه: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي.

وللإجابة عن هذه الأسئلة الثلاثة تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي والبعدي والجدول (8) يوضح ذلك.

الجدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي والبعدي حسب استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي

استراتيجية التدريس	التفكير الشكلي	العدد	الاختبار القبلي		الاختبار البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المجموعة التجريبية)	مجرد	9	10.67	1.41	16.33	1.00
	محسوس	11	10.09	3.08	13.00	1.34
	كلي	20	10.35	2.43	14.50	2.06
الاستراتيجية الاعتيادية (المجموعة الضابطة)	مجرد	6	10.50	2.17	10.67	1.63
	محسوس	14	9.43	3.27	10.71	3.02
	كلي	20	9.75	2.97	10.70	2.64
المجموع	المجرد	15	10.60	1.68	14.07	3.13
	المحسوس	25	9.72	3.14	11.72	2.65
	الكلي	40	10.05	2.70	12.60	3.03

يوضح الجدول (8) أداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم حيث بلغ المتوسط الحسابي لأداء طالبات المجموعة التجريبية على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي (10.35) علامة وبانحراف معياري (2.43)، وعلى اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي (14.50) علامة وبانحراف معياري (2.06). في حين بلغ المتوسط الحسابي لأداء طالبات المجموعة الضابطة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي (9.75) علامة وبانحراف معياري (2.97)، وعلى اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي (10.70) علامة وبانحراف معياري (2.64).

يتضح مما سبق وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لأداء طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم، وكذلك وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية لدرجات اختبار المضامين الاجتماعية للعلم بين المجموعتين حسب التفكير الشكلي (محسوس، مجرد). ولاختبار دلالة الفروق الظاهرية بين المتوسطات الحسابية للأداء البعدي على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم للمجموعتين (التجريبية والضابطة) ولشكل التفكير (مجرد، محسوس)، والتفاعل بين المجموعة والتفكير الشكلي واختبار الفرضيات الصفرية الرابعة، والخامسة، والسادسة تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) ذي التصميم العاملي(2X2)، والجدول رقم (9) يوضح النتائج.

الجدول (9)

نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F المحسوبة	مستوى الدلالة (ح)
المصاحب (القبلي)	36.310	1	36.310	10.427	0.003
استراتيجية التدريس	132.234	1	132.234	37.973	0.000
التفكير الشكلي	16.031	1	16.031	4.603	0.039
استراتيجية التدريس*التفكير الشكلي	28.761	1	28.761	8.259	0.007
الخطأ	121.881	35	3.482		
الكلي المعدل	357.600	39			

تشير نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب في الجدول(9) إلى وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) يعزى لمتغير استراتيجية التدريس (استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم، والاستراتيجية الاعتيادية) بين متوسط درجات طالبات عينة الدراسة في كل من المجموعتين(التجريبية، والضابطة) على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (37.973) والدلالة الإحصائية لها (0.000). هذا وتشير نتائج المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة لأداء الطالبات على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي للمجموعتين التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي لديهن الموضحة في الجدول رقم (10) إلى أن هذا الفرق يميل لصالح طالبات

المجموعة التجريبية اللواتي خضعن لاستراتيجية التدريس المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" حيث بلغ المتوسط الحسابي المعدل لدرجاتهن على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (14.55) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي المعدل لدرجات طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالاستراتيجية الاعتيادية على الاختبار نفسه (10.72)علامة، وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية الرابعة التي تنص على أنه: لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α =0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) وقبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال إحصائياً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

الجدول (10)

المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة والأخطاء المعيارية لأداء طالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي للمجموعة التجريبية والضابطة باختلاف التفكير الشكلي

المجموعة	التفكير الشكلي	العدد	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التجريبية	المجرد	9	16.11	0.626
	المحسوس	11	12.98	0.563
	كلي	20	14.55	0.421
الضابطة	المجرد	6	10.50	0.764
	المحسوس	14	10.94	0.504
	كلي	20	10.72	0.455
المجموع	المجرد	15	13.31	0.495
	المحسوس	25	11.96	0.377
	الكلي	40	12.63	0.310

وبما أن نتائج التحليل الاحصائي أظهرت أن هناك فرقاً دالاً إحصائياً بين المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية والمتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم يعزى الى استراتيجية التدريس، فقد تم إيجاد أثر استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم

وفاعليتها في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم من خلال ايجاد حجم الاثر Effect Size باستخدام مربع ايتا η^2 Eta Square ونسبة التباين (التنبؤ) المفسر كما هو في الجدول (11).

الجدول (11)

قيم مربع ايتا ونسبة التباين المفسر لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم حسب استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	مربع ايتا	نسبة التباين المفسر	حجم الأثر
المصاحب (القبلي)	36.310	0.101	%10.1	
استراتيجية التدريس	132.234	0.3697	%36.97	كبير
التفكير الشكلي	16.031	0.0448	%4.48	صغير
استراتيجية التدريس*التفكير الشكلي	28.761	0.080	%8.04	متوسط
الخطأ	121.881			
الكلي المعدل	357.600			

يتضح من الجدول (11) أن استراتيجية التدريس أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى الطالبات أفراد عينة الدراسة، ذلك أن حجم الأثر لاستراتيجية التدريس في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم كان كبيرا ً، وباستخدام مربع ايتا وجد أنه يساوي (0.3697) وهذا يعني أن استراتيجية التدريس أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (المتغير التابع الثاني) وبالتالي فهي تفسر ما نسبته (36.97%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع الأساسي أفراد عينة الدراسة، أي أنّ التباين في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى لاستراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني).

وبالرجوع إلى الجدول (9) أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب وجود فرق ذي دلالة إحصائية يعزى لمتغير التفكير الشكلي بين متوسطات درجات الطالبات أفراد عينة الدراسة في كل من المجموعتين(التجريبية، والضابطة) على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم عند مستوى دلالة (α =0.05) حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (4.603) والدلالة الإحصائية لها (0.039)، وهي في

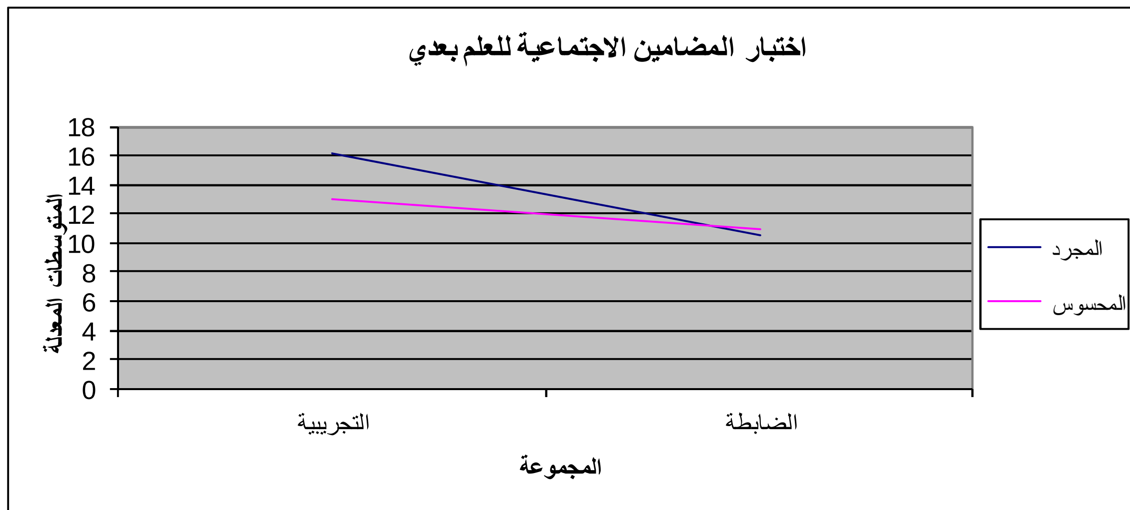
المجموعة التجريبية لصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد، وهذا ما أشارت إليه المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة في الجدول (10) إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل البعدي لدرجات الطالبات ذوات التفكير المجرد في المجموعة التجريبية على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (16.11) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المحسوس في المجموعة التجريبية على الاختبار نفسه (12.98) علامة. ولكن بالمقابل بلغ المتوسط الحسابي البعدي المعدل لدرجات الطالبات ذوي التفكير المجرد في المجموعة الضابطة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (10.50) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المحسوس في المجموعة الضابطة على الاختبار نفسه (10.94) علامة، وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية الخامسة التي تنص على أنه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α =0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) وتقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال إحصائياً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى لمتغير التفكير الشكلي.

ويتضح من الجدول (11) أن التفكير الشكلي أحدث تبايناً صغيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى الطالبات أفراد عينة الدراسة، ذلك أن حجم الأثر للتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم كان صغيراً فمن خلال استخدام مربع ايتا وجد أنه يساوي (0.0448) مما يعني أن التفكير الشكلي أحدث تبايناً صغيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (المتغير التابع الثاني) وبالتالي فهو يفسر ما نسبته (4.48%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة.

كما تشير نتائج الجدول (9) إلى وجود أثر ذي دلالة إحصائية يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي عند مستوى دلالة (α =0.05) في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم، حيث بلغت قيمة (F) المحسوبة (8.259) والدلالة الاحصائية لها(0.007). وبالتالي ترفض الفرضية الصفرية السادسة التي تنص على أنه: لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي وبالتالي تقبل الفرضية البديلة المتضمنة وجود أثر دال إحصائياً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي.

ولإيجاد أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم تم ايجاد حجم الأثر Effect Size باستخدام مربع ايتا Eta Square η^2 ونسبة التباين (التنبؤ)

المفسر كما هو في الجدول (11) والذي يتضح منه أن حجم أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم كان متوسطاً، إذ وجد أنه يساوي (0.080) وهو حجم أثر متوسط ، وهذا يعني أنّ حجم أثر التفاعل (اللارتبي) بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم أحدث تبايناً متوسطاً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (المتغير التابع الثاني) وبالتالي فهو يُفسّر ما نسبته (8.04%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة، ويتضح من الشكل (2) أن أداء الطالبات في المجموعة التجريبية التي درست بالاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كان أفضل من أداء الطالبات في المجموعة الضابطة التي درست بالاستراتيجية الاعتيادية، وإذا ما تمت مقارنة أداء الطالبات في كل مجموعة على حدة، فإنّه يلاحظ أنّ أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم أفضل من أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس على الاختبار نفسه في المجموعة التجريبية، في حين (بالمقابل) كان أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (أفضل) من أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد على الاختبار نفسه في المجموعة الضابطة، وهذا ما أشارت إليه المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة.



الشكل (2): التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم

وعليه؛ فإنّ خلاصة نتائج أسئلة الدراسة الستة الفرعية السابقة الذكر والمتعلقة بالإجابة عن سؤال الدراسة الرئيسي المتمثل بـ: **ما أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية؟** تكون كالآتي:

1. أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة احصائية (α=0.05) يعزى لمتغير استراتيجية التدريس (استراتيجية التدريس المستندة الى سوسيولوجية العلم، والاستراتيجية الاعتيادية) بين متوسط درجات

الطالبات أفراد عينة الدراسة في كل من المجموعتين (التجريبية، والضابطة) على اختبار المهارات الحياتية واختبار المضامين الاجتماعية للعلم لصالح المجموعة التجريبية، حيث كان حجم الأثر للمعالجة كبيراً وبالتالي أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المهارات الحياتية، واكتساب المضامين الاجتماعية للعلم وفسرت ما نسبته (29.38%) و(36.97%) على الترتيب من التباين في المتغيريْن التابعين.

2. أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) يعزى لمتغير التفكير الشكلي بين متوسط درجات الطالبات أفراد عينة الدراسة في اختبار المهارات الحياتية وفي اختبار المضامين الاجتماعية للعلم لصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد.

3. أظهرت النتائج عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية (α=0.05) يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في اكتساب المهارات الحياتية، وبالمقابل أظهرت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية (α=0.05) يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات أفراد عينة الدراسة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج

تم في هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها من خلال تطبيق المعالجة وجمع البيانات واستخدام التحليلات الوصفية والاستدلالية للإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها الصفرية بهدف الإجابة عن سؤال الدراسة الرئيسي الآتي: **ما أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية؟** ومقارنة هذه النتائج مع نتائج الدراسات السابقة ذات الصلة، كما تم تقديم التوصيات في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها.

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة باكتساب المهارات الحياتية (الأسئلة: الأول، والثاني، والثالث):

للإجابة عن الأسئلة الثلاثة: الأول، والثاني، والثالث وفرضياتها الصفرية الثلاث ومن ثم مناقشتها، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2X2) ANCOVA . فالبنسبة إلى السؤال الأول فقد لوحظ من خلال النتائج الواردة في الجدولَيْن (4 و5) أن استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المعالجة) كان لها أثرٌ كبيرٌ في إحداث النمو والتطور(التباين) في تعلم الطالبات، وأنها لعبت دوراً فاعلاً وايجابياً في اكتساب الطالبات للمهارات الحياتية مقارنة بالاستراتيجية الاعتيادية. وقد وجد عند مقارنة الأداء القبلي للطالبات في المجموعة التجريبية على اختبار المهارات الحياتية مع أدائهن البعدي على الاختبار نفسه أن هنالك تحسناً كبيراً في تعلمهن واكتسابهن للمهارات الحياتية حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المهارات الحياتية القبلي (10.85) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المهارات الحياتية البعدي (16.30) علامة، وهذا يشير إلى مقدار فرق كبير يساوي (5.45) علامة ويؤكد فاعلية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المعالجة) مقارنة مع الاستراتيجية الاعتيادية المستخدمة مع طالبات المجموعة الضابطة حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات في المجموعة الضابطة على اختبار المهارات الحياتية القبلي (9.95) علامة، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المهارات الحياتية البعدي (10.05) علامة وبالتالي فإنّ مقدار الفرق صغير يساوي (0.1) علامة.

وبالاضافة لذلك، فإنه عند اختبار الفرضية الصفرية الأولى أشارت نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الأول كما هو موضح بالجدول (5) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية

الاعتيادية) لصالح طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، وبالتالي تم رفض الفرضية الصفرية الأولى وقبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال احصائياً بين متوسطات درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طالبات الصف التاسع الأساسي أفراد عينة الدراسة يعزى لاستخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم، أي تفوق طالبات المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة نتيجة لاستخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم، وهذا يؤكد فاعلية استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم في تعلم الطالبات واكتسابهن المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية). وقد دل حجم الأثر Effect Size لمتغير الاستراتيجية التدريسية إلى أن متغير استراتيجية التدريس ذات حجم أثر كبير حيث وجد أنه يساوي (0.2938) مما يعني أن استراتيجية التدريس أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المهارات الحياتية ذلك أنها فسرت ما نسبته (29.38%) من التباين الكلي في اكتساب المهارات الحياتية لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة، وبالتالي فإنّه ممكن القول: إنّ فاعلية هذه الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني ربما تعود إلى عدة أسباب من الممكن أن تفسر هذه النتيجة التي تم التوصل إليها في ضوء التفسيرات والأسباب الآتية:

- إنّ هذه الاستراتيجية التدريسية ساهمت في جعل المادة العلمية التعليمية أكثر وظيفية وساعدت الطالبات على توظيف المعرفة في الحياة اليومية حيث إنّها تمس حياة المتعلم بصورة من السهل على الطالبات استيعابها وإدراكها وربطها بمكونات الحياة اليومية ومجالاتها التي يتعايشنها بصورة شبه يومية.

- دمجت هذه الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم المصوغة وفق الأبعاد الاجتماعية للعلم بين سوسيولوجية العلم والمهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وساهمت في تحقيق التنوّر العلمي لدى الطالبات، وفي ذلك فائدة في تنمية قدرات مختلفة لديهنّ، حيث يشير الزعبي والشرع والسلامات (2011) إلى أن التنور العلمي يهدف إلى إكساب الأفراد المقدرة على اتخاذ القرارات على المستوى الشخصي والاجتماعي وإلى توطين نظرة علمية تساعد على تفسير الظواهر الاجتماعية والبيئية.

- سلطت الاستراتيجية الضوء على سوسيولوجية العلم (الأبعاد الاجتماعية للعلم)، وهذا الأمر ذو أهمية بالغة في فهم ضرورة العلم وكيفية أنه مسعى إنساني، وأنه وجد لخدمة الإنسان ولتحقيق رفاهيته في مجالات الحياة المختلفة. وفي هذا قد أشارت دراسة (Bayir, Cakici, & Ertas, 2014) إلى أن التأثيرات الاجتماعية والثقافية تعد جزءاً لا يتجزأ في العلم، إلى جانب أن العلم

يعتبر جزءاً لا يتجزأ من المجتمع وهما ليسا كيانات مستقلة عن بعضهما، ومصطلح القضايا العلمية الاجتماعية يصور ذلك ويعكس الاهتمامات والفائدة المجتمعية، والتأثير، والتبعات المترتبة، حيث تم تسليط الضوء على القضايا العلمية الاجتماعية مع العلاقات المفاهيمية والتكنولوجية للعلم، فمثلاً اعتبر الاستنساخ والخلايا الجذعية ومشروعات الجينيوم والاحترار العالمي وأنواع الوقود البديلة من أهم العناصر المشتركة للمفردات الوطنية التي يتم تداولها في النقاشات السياسية (Sadler, 2004). وفي هذا جاء التطور في مجال العلم استجابة لمتطلبات ناتجة عن حاجات المجتمع ومتطلباته، كما أن التطورات في مجال العلم أثرت على التكنولوجيا والمجتمع والبيئة بطريقة إيجابية أو سلبية، وهذا التطور لابد وأن يؤثر على موضوعات العلوم التي تعلم للطلبة (Yoruk, Morgil, & Secken, 2009).

- أسهمت الاستراتيجية التدريسية المستندة الى سوسيولوجية العلم المصوغة وفق الأبعاد الاجتماعية للعلم في محاولة الدمج بين سوسيولوجية العلم والمهارات الحياتية وبصورة تمس مجالات الحياة اليومية سواء في الصحة أو الغذاء أو السياسة أو الأخلاق أو البيئة أو الصناعة أو الاقتصاد أو الزراعة.

- إنّ طبيعة المهارات الحياتية التي تم دمجها في هذه الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم وفق الأبعاد الاجتماعية للعلم كانت متداخلة ومرتبطة مع بعضها نوعاً ما (المهارات الحياتية الغذائية، والمهارات الحياتية الصحية، والمهارات الحياتية البيئية).

- إنّ المهارات الحياتية ذات ارتباط وثيق بالسلوكيات اليومية للأفراد وفي تعلم السلوك الصحيح من السلوك الخاطئ وتعديل السلوك بصورة تكون في مصلحة الفرد(المتعلم).

- كما أنها استراتيجية تتوافق مع المنظور والتعلم البنائي الذي يجعل من المتعلم محوراً للعملية التعليمية ويمكنه من القيام بأدوارٍ أكثر ايجابية ونشاطاً في تعلمه وبالتالي يساعد على إدراك أهمية العلم الاجتماعية ومضامينه بما يساعده على امتلاك مهارات الحياة المختلفة خصوصاً في ظل بيان تطبيقات العلم في المجتمع.

وفي هذا السياق، وعند الرجوع إلى الدراسات السابقة والأدب التربوي ذات الصلة بسوسيولوجية العلم والأبعاد الاجتماعية للعلم، أظهرت الدراسات فاعلية استراتيجيات التدريس التي تظهر العلاقة أو الصلة بين العلم والمجتمع أو الأبعاد الاجتماعية للعلم إما من خلال منحى (STS) أو منحى (SSI) أو حتى المناهج التي تتضمن أحد هذين المنحيين أو التي تقوم على بيان صلة العلم بالمجتمع أو بيان الأبعاد والصبغة الاجتماعية للعلم في تحسن تعلم الطلبة بوجه عام وزيادة فهمهم للعلم

وأبعاده الاجتماعية على المجتمع من مثل دراسة (Schalk, 2012) التي أشارت إلى أن استخدام المنحى المبني على أساس القضايا العلمية الاجتماعية يعزز فهم الطلبة للقضايا الاجتماعية التي تؤثر على حياتهم، وكذلك أشارت إليه دراسة (Varma & Linn, 2012) إلى أن استخدام التكنولوجيا التفاعلية ساهم في دعم فهم الطلبة لأثر الاحتباس الحراري وللعلم وتكوين الأفكار بصورة متكاملة، بالاضافة إلى دراسة (Akcay & Yager, 2010) التي أشارت إلى أن استخدام (STS) في تعليم الطلبة قد ساهم في جعل أداء الطلبة أفضل من حيث فهم واستخدام مهارات عمليات العلم، وساهم في تعزيز قدرة الطلبة على استخدام المفاهيم العلمية في مواقف سياقية جديدة وتطوير اتجاهات ايجابية نحو العلوم. ومن الدراسات ذات الصلة بسوسيولوجية العلم التي تناولت الجانب الحياتي البيئي أو الصحي أو الغذائي دراسة (Kumar & Bohra, 2014) ذات الصلة بالجانب الغذائي بيّنت تأثير استخدام (NPKS) على نموالمحاصيل، وأشارت دراسة الجراح والخطايبة وبني خلف (2013) ذات الصلة بالجانب الصحي التي هدفت التعرف إلى نوعية حجج طلبة الصف العاشر في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية وهي قضايا هندسة الجينات والاستنساخ وزواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج إلى أن قدرة الطلبة على تقديم الحجج حول القضايا الوراثية ليست بالمستوى المأمول تربوياً حسب المعيار المحدد في الدراسة. وكذلك أشارت دراسة (Klisch, Miller, Wang, & Epstein, 2012) التي سعت إلى تقصي درجة اكتساب المعرفة وتحولات الاتجاهات التي يمكن أن تعزى إلى لعبة تعليم العلوم على الانترنت الفريدة حول الروائح غير المألوفة Uncommon Scents إلى أن الطلبة حققوا مكاسب مهمة في مجال معرفة محتوى العلوم مع ظهور معدلات قدرة استخدام اللعبة، وقد أدّى هذا التدخل أيضا إلى التحول أكثر في المواقف السلبية تجاه المستنشقات، وظهر ذلك أكثر بين طلاب الصف الثامن، وكان الاختبار البعدي لاكتساب المعرفة أقوى مؤشر لتغيير الموقف في جميع المراحل الدراسية. وهذه النتائج تشير إلى أن منحى العلوم البيئية المستخدمة في "الروائح غير المألوفة" استراتيجية فاعلة لتقديم محتوى العلوم الأساسية على حد سواء، والتأثير على تصور الضرر المتصل باستنشاق المواد الكيميائية السامة من المنتجات المنزلية الشائعة.

ومن جهة أخرى، وجد أن الدراسات التي تناولت المهارات الحياتية وصلتها بالعلم في منهاج العلوم كانت في أغلبها دراسات تحليلية أي دراسة مدى تضمن منهاج العلوم للمهارات الحياتية وهذا يدعم مدى العلاقة الوثيقة بين العلم والمهارات الحياتية الضرورية للمتعلم، وفي حدود اطلاع الباحثة لم تتوافر هناك دراسات تربط بين سوسيولوجية العلم وأبعاده الاجتماعية أو ذات صلة بها وبين المهارات الحياتية كاستراتيجيات تدريس، وهنا تناولت دراسة عطية (2013) التي هدفت التعرف إلى مدى تضمين قضايا العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مقررات العلوم العامة للمرحلة

الأساسية الأولى بفلسطين، حيث تم إعداد قائمة في بعض تلك القضايا، وخلصت نتائج الدراسة إلى أن نسبة توافر قضايا (STSE) الرئيسية بلغت (46,58%) من محتوى كتب العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى. كما جاءت نسب توافر قضايا (STSE) على النحو الآتي: الغذاء والصحة بنسبة (20%)، والهواء بنسبة (9,11%)، والبيئة والطاقة بنسبة (8,61%)، والماء بنسبة (5,19%), والتربة بنسبة (2,28%)، وتكنولوجيا الاتصالات بنسبة (1,39%). أما دراسة الكلوب (2013) التي هدفت إلى تحليل كتب العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا في ضوء المهارات الحياتية المتضمنة فيها للعام الدراسي 2013/2012، فقد أظهرت نتائج الدراسة أن المجالات التي حصلت على المهارات الحياتية كان ترتيبها كالآتي: المهارات العلمية اليدوية بنسبة 36.68%، والمهارات الوقائية بنسبة 19.69%، والمهارات الصحية بنسبة 17.37%، والمهارات البيئية بنسبة 11.97%، والمهارات الغذائية بنسبة 7.34%، والمهارات الاجتماعية بنسبة 6.95%. كما أشارت دراسة السوادني والمسعودي (2011) التي هدفت إلى تحليل كتب علم الأحياء في ضوء المهارات الحياتية للعام الدراسي2011 أن كتاب الصف الثاني المتوسط هو الأقل اهتماماً بالمهارات الحياتية حيث حصل على نسبة 13.09%، بالمقابل كان كتاب الصف الثالث المتوسط هو الكتاب الأكثر تناولاً للمهارات الحياتية حيث حصل على نسبة 64.92%، وكانت المهارات الحياتية البيئية هي الأقل اهتماماً إذ حصلت على نسبة 42.9%، في حين كانت المهارات الحياتية الصحية هي الأكثر اهتماماً إذ حصلت على نسبة 50.26% .

وفي السياق، أشارت دراسة أندرسون ومور (Anderson & Moore, 2009) التي تناولت أثر التعليم والإرشاد المدرسي على آراء الأطفال والمراهقين لتعاطي المخدرات، وكان الغرض منها البحث في ما إذا كان التعليم المدرسي وبرنامج الإرشاد (برنامج التدريب على المهارات الحياتية) سيكون له تأثير على وجهات نظر الأطفال ممن هم في سن المدرسة أي المراهقين في تعاطي المخدرات، وحققت الدراسة في درجة واتجاه التغيير. وأشارت النتائج إلى أن وجهات النظر الموجودة مسبقاً اختلفت اختلافاً كبيراً عن وجهات النظر بعد التدخل، وأن برنامج التدريب على المهارات الحياتية قدّم للمشاركين مع وجهة نظر أكثر دقة في تعاطي المخدرات. كما أشارت دراسة (Hubbard & Rainey, 2007) التي هدفت إلى تقييم الثقافة الصحية القائمة على الكتب المدرسية بشأن اكتساب المفاهيم والمهارات الصحية، واستخدام بنود قاعدة بيانات مشروع تقييم التعليم الصحي لتقييم التغيرات في المفاهيم والمهارات المرتبطة بالسلوكيات المحفوفة بالمخاطر إلى وجود تحسينات كبيرة في درجات المفاهيم والمهارات من الاختبار القبلي إلى الاختبار البعدي في مجموعة المعالجة بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وأن التعرض لتعليم الثقافة الصحية من خلال كتاب التربية الصحية الشامل له تأثير إيجابي على تطوير المفاهيم والمهارات التي تساهم في الثقافة الصحية.

أما بالنسبة إلى نتائج السؤال الثاني، أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) يعزى لمتغير التفكير الشكلي بين متوسطات درجات الطالبات أفراد عينة الدراسة في اختبار المهارات الحياتية؛ أي أنه تم رفض الفرضية الصفرية الثانية في ضوء نتائج الدراسة التي نصت على أنه" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)" مما يعني أن هنالك فرقاً دالاً إحصائيا في اكتساب المهارات الحياتية يعزى للتفكير الشكلي لصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد؛ أي أن الطالبات ذوات التفكير المجرد كان أداؤهن على اختبار المهارات الحياتية أفضل من أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس، وهذا أشارت إليه كذلك المتوسطات الحسابية البعدية لأداء الطالبات أفراد عينة الدراسة على اختبار المهارات الحياتية، إلا أنه وجد أن حجم الأثرEffect Size لمتغير التفكير الشكلي كان صغيراً حيث كان مساوياً (0.0542) مما يعني أن التفكير الشكلي أحدث تبايناً صغيراً في اكتساب المهارات الحياتية حيث فسّر ما نسبته (5.423%) من التباين الكلي في اكتساب المهارات الحياتية، ومع ذلك فإن هذه النتائج أشارت إلى أن لمستوى التفكير الشكلي أثراً نوعاً ما في أداء الطالبات وتعلمهن للمهارات الحياتية، وبالتالي فإن الطالبات ذوات التفكير الشكلي المجرد هنّ أكثر قدرة على تعلم المهارات الحياتية أو بمعنى آخر كنّ أفضل في تعلم المهارات الحياتية.

وقد يفسر ذلك إلى أن بعض هذه المهارات تقوم على التحليل والاستنتاج واقتراح الحلول واتخاذ القرار واستخدام أنواع محددة من قدرات التفكير الشكلي المجرد كالتحكم بالمتغيرات أو الاستدلال الترابطي أوالاستدلال التناسبي، حيث تتضح أهمية التفكير الشكلي في اكتساب هذه المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية) وأنه لاكتساب الطالبات هذه المهارات الحياتية لابد عليهن من إتقان مهارات وعمليات التفكير الشكلي كي يكتسبن المعرفة العلمية السليمة ذات العلاقة بالمهارات الحياتية بحيث يصبح لديهن تعلمٌ ذو معنى. كما أن الطالبات ذوات التفكير المجرد هن أكثر قدرة على ربط المعرفة العلمية مع مهارات الحياة ولديهن القدرة على توظيف تللك المعرفة المكتسبة بالحياة اليومية خصوصا وأنه لدى التدريس وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم، فإنه تم فيها بيان الأبعاد الاجتماعية للعلم ودمج المهارات الحياتية معها، وهذا الأمر ربّما ساهم في تحفيز الطالبات وفق مستويات تفكيرهن على ربط المعرفة بالمهارات الحياتية بصورة علمية وعملية. هذا بالاضافة إلى أن المادة العلمية التعليمية في الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى

إنساني حاولت تحقيق التكاملية من خلال الربط بين العلوم والمجالات العلمية الأخرى سواء بصورة مباشرة أم غير مباشرة، وهذا الأمر يتطلب من الطالبات امتلاك أنواع مختلفة من القدرات وعمليات التفكير العليا. كما أن مسألة بلوغ الفرد (المتعلم) مستوى عمليات التفكير المجرد ربما تعتمد على عوامل مختلفة من ضمنها المستوى المعرفي الذي تم تحصيله سابقاً، وهنا تبرز قضية مدى امتلاك الطالبات للمعرفة السابقة حول المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية) وصلة العلم بمهارات الحياة الضرورية للإنسان خصوصا وأن لدى اطلاع الباحثة على الدراسات السابقة لاحظت اهتماماً واضحاً بدراسة المهارات الحياتية الواجب تضمينها أو المتضمنة في كتب العلوم، وربما يشير هذا الأمر إلى مسألة دراسة مدى الاهتمام بالتكامل الرأسي في موضوعات المهارات الحياتية المتضمنة في كتب العلوم خلال المراحل الدراسية أو الصفوف ومثال ذلك ما هدفت إليه دراسة اللولو(2005)، ودراسة الكلوب(2013)، ودراسة السوادني والمسعودي(2011) في تحليل كتب العلوم في المهارات الحياتية المتضمنة فيها. كما أشارت دراسة (Hubbard & Rainey, 2007) مثلاً في مجال الدراسات ذات الصلة بالمهارات الحياتية الصحية إلى أن تعليم الطلبة للثقافة الصحية ذات تأثير إيجابي على تطوير المفاهيم والمهارات التي تساهم في تعزيز الثقافة الصحية. وفي هذا السياق؛ أشارت دراسات عدة في مجال تعلم المواد العلمية المختلفة إلى أهمية ودور التفكير الشكلي في عملية التعلم بشكل عام من مثل دراسة (Oloyede, 2012) التي أظهرت وجود علاقة ايجابية بين قدرة التفكير الشكلي واكتساب مهارات عمليات العلم، والتفكير الشكلي والتحصيل في الكيمياء، وكذلك دراسة (Lewis & Lewis, 2007) التي أكدت أن التفكير الشكلي يعد عاملاً ضرورياً للنجاح في الكيمياء، وأن هنالك علاقة بين التفكير الشكلي والتحصيل في الكيمياء. ومما يتقدم وفي ضوء الدلالة الإحصائية لمتغير التفكير الشكلي، فإنه يستنتج أن ثمة ضرورة حتمية إلى تنمية التفكير بهدف تحسين تعلم الطلبة وإكسابهم المفاهيم العلمية والمهارات الحياتية ذات العلاقة بها.

بالإضافة إلى ذلك، فإنّ الطالبات في المجموعة التجريبية سواء كنّ من ذوات التفكير المجرد أم التفكير المحسوس وإن ظهر لديهنّ تحسنٌ في اكتساب المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية)، إلا أنه كان هنالك اختلاف في درجة التحسن لدى الطالبات ذوات التفكير المحسوس والطلبات ذوات التفكير المجرد وهذا أشارت إليه المتوسطات الحسابية لدرجات اختبار المهارات الحياتية القبلي والبعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية الذي أظهر التحسن في أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد والتفكير المحسوس بمعدلات مختلفة، مما يدل على فاعلية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم سواء مع الطالبات ذوات التفكير المجرد أم الطالبات ذوات التفكير المحسوس في إكسابهن المهارات الحياتية (الغذائية، والصحية، والبيئية) خصوصا وأن هذا النوع من المهارات ربما كان عاملاً مهماً في جذب انتباه

الطابات وزيادة دافعيتهن نحو العملية التعليمية وبخاصة أنها ذات أهمية للطالبات على المستوى الشخصي وتمس حياة الطالبات اليومية ويتعايشن معها، بالإضافة إلى أنهن في مرحلة عمرية تعد المواضيع ذات الصلة بالمهارات الحياتية من ضمن اهتماماتهن وحاجاتهن ومن المتطلبات الأساسية للطالبات وبصورة تساهم في تعزيز انتقال التعلم لدى استخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني في تعليم الطالبات بحيث يتم تعلم المهارة في سياقات تعلم مختلفة.

وأشارت نتائج السؤال الثالث إلى عدم وجود أثر ذي دلالة احصائية (α=0.05) يعزى للتفاعل (غياب التفاعل) بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في درجات اكتساب المهارات الحياتية؛ أي أنه تم قبول الفرضية الصفرية الثالثة التي نصت على أنه " لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المهارات الحياتية لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي" ذلك أن أثر استراتيجية التدريس كان متساوياً على الطالبات ذوات التفكير المجرد أو التفكير المحسوس على حد سواء في اكتساب المهارات الحياتية؛ بمعنى أن الطالبات من ذوات التفكير المجرد كان أداؤهن أفضل من الطالبات ذوات التفكير المحسوس في كل من المجموعتين التجريبية والضابطة ووفق الاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) مع الأخذ بالاعتبار درجة التحسن في كل من المجموعتين وفي كل من المستويين للتفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) التي تدل على فاعلية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم ودورها الايجابي مقارنة مع الاستراتيجية الاعتيادية والشكل (1) يوضح ذلك ويفسّره ذلك.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة باكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (الأسئلة: الرابع، والخامس، والسادس):

للإجابة عن الأسئلة الثلاثة: الرابع، والخامس، والسادس وفرضياتها الصفرية: الرابعة، والخامسة، والسادسة ومن ثم مناقشتها، فقد تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (2X2) ANCOVA. فالبنسبة إلى السؤال الرابع لوحظ من خلال النتائج الواردة في الجدولين (8 و9) أن استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المعالجة) لعبت دوراً فاعلاً وايجابياً في اكتساب الطالبات للمضامين الاجتماعية للعلم مقارنة بالاستراتيجية الاعتيادية، وقد وجد عند مقارنة الأداء القبلي للطالبات في المجموع التجريبية على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم مع أدائهن البعدي على الاختبار نفسه أن هنالك تحسناً كبيراً في تعلمهن واكتسابهن للمضامين الاجتماعية للعلم حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي (10.35) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على

اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي (14.50) علامة، وهذا يشير إلى مقدار فرق كبير يساوي (4.15) ويؤكد فاعلية الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المعالجة). وبالمقابل، وجد عند مقارنة الأداء القبلي للطالبات في المجموع الضابطة على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم مع أدائهن البعدي على الاختبار نفسه أن هنالك تحسناً صغيراً في تعلمهن واكتسابهن للمضامين الاجتماعية للعلم حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم القبلي (9.75) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجاتهن على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم البعدي (10.70) علامة وبمقدار فرق صغير يساوي (0.95) علامة.

وباختبار الفرضية الصفرية الرابعة أشارت نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرابع كما هو موضح في الجدول (9) إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى اختلاف استراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية) لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، وبالتالي تم رفض الفرضية الصفرية الرابعة وقبول الفرضية البديلة المتضمنة وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى لمتغير استراتيجية التدريس لصالح (استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم)، وقد دل حجم الأثر لاستراتيجية التدريس على أن استراتيجية التدريس أحدثت تبايناً كبيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى الطالبات أفراد عينة الدراسة، ذلك أن حجم الأثر لاستراتيجية التدريس في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم كان كبيرا ً، وباستخدام مربع ايتا وجد أنه يساوي (0.3697) وبالتالي فهو يفسّر ما نسبته (36.97%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة؛ أي أن التباين في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعزى لاستراتيجية التدريس (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني). ولتفسير ذلك، ربما تكمن الأسباب وراء نجاح وفاعلية استراتيجية التدريس المستندة الى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني (المعالجة) في التدريس على الاستراتيجية الاعتيادية إلى ما يأتي:

- إنّ تناول المعرفة العلمية بصورة جديدة يسهل على الطالبات استيعابها وإدراك مضامينها، كما أنها ذات مساس بحياة الطالبات بصورة مباشرة أو غير مباشرة وفي مجالات الحياة المختلفة السياسية، والاقتصادية، والتعليم، والصحية، البيئية، والتكنولوجيا واستخداماتها، والأخلاق حيث تم التركيز على بيان الصلة بين العلم والمجتمع والعلاقة التبادلية بينهما، وأن العلم مسعى إنساني، وأنه لخدمة الإنسانية وتحقيق رفاهيته وذلك من خلال بيان الأبعاد الاجتماعية للعلم وبالتالي

إظهـار تـأثيرات العلـم والمنجـزات العلميـة وتطبيقاتـه علـى المجتمـع ومجـالات الحيـاة المختلفـة وتوضيح انعكاساته الايجابية والسلبية علـى الحيـاة البشـرية والبيئيـة خصوصـاً فـي الوقت الحـالي، وهذا الأمر ربما ساهم في جذب انتباه الطالبات نحـو الموضـوعات التـي طرحـت علـيهن بصـياغة جديدة وبتعبيرات جديدة وزادت من دافعيتهن نحو التعلم بصـورة جعلت المـادة التعليميـة قريبـة مـن أذهان الطالبات مما ميزها بالمتعة والتشويق وتشعرهن بقيمة العلم وأهميته، وهذا كله أدى لزيـادة تفاعل الطالبات مـع المـادة التعليميـة وتحفيـزهن علـى المناقشـة والحـوار والاستفسـار وبالتـالي أدى ذلك كله إلى تحسين فهم الطالبـات فـي المجموعـة التجريبيـة للمضـامين الاجتماعيـة للعلـم وبالتـالي تحسين أدائهن في اختبار اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم.

- إنّ اتبـاع اسـتراتيجية سوسيولوجية العلـم وتضـمينها فـي التـدريس وتطـوير وإعـادة صـياغة المـادة التعليمية في ضـوئها- أي بيـان الأبعـاد والمظـاهر الاجتماعيـة للعلـم- يـوفر الصـفات المرغوبـة فـي عملية التعليم والتعلم ذي المعنى الذي يساهم في مساعدة الطالبـات علـى ربـط الـتعلم الجديد بـالتعلم السابق مما يؤدي إلى الاحتفاظ بالمادة التعليمية وما تتضمنه من بيـان سوسيولوجية العلـم وبالتـالي اكتسابهن المضامين الاجتماعية للعلم وتأثيرات العلم على الحياة البشـرية والمجتمعـات، بالاضـافة إلـى أن ذلك يساهم فـي زيـادة دافعيتـهن نحـو الـتعلم ويجعلهـن أكثـر إدراكـاً لقيمـة العلـم وأهميتـه فـي الحياة وكيف يستخدمن العلم والتكنولوجيـا التـي هـي جـزء كبيـر منهـا وليـد العلـم وآخـر يسـاهم فـي تطـوير العلم، ويستغلن ويتكيفن معهما بصـورة إيجابية سليمة لصـالح الإنسانيـة.
- إنّ تقديم المادة التعليمية من خلال بيان سوسيولوجية العلـم - الأبعـاد والمظـاهر الاجتماعيـة للعلـم- يعمل علـى إثـارة الطالبات عاطفياً وفكرياً، وهذا الأمـر يزيـد مـن فهـم الطالبـات للأبعـاد الاجتماعيـة للعلم في كل موضـوع من المادة التعليمية المطورة وتنميـة المهـارات الاجتماعيـة ذلـك أنهـا تتعامـل مع قضـايا اجتماعيـة ذات صـلة بـالعلم وذات علاقـة بحيـاة الطالبـات مباشـرة وحيـاة مجتمعهـن مـن مثـل: التربيـة الصـحية، والتربيـة البيئيـة، والعـادات الغذائيـة، والاحتـرار العـالمي، والمفـاعلات النوويـة، وسـباق التسـلح، ونقـص الطاقـة، والنموالسـكاني، والمـواد الخطـرة، والمصـادر المائيـة، والمصـادر المعدنيـة، والتلـوث، والقضـايا ذات الأسـاس البيولـوجي وغيرهـا وبالتـالي اكتسـاب المضامين الاجتماعية للعلم، وهذا الأمر يعني ضرورة تضمين إثارة سوسيولوجية العلـم فـي أثنـاء تدريس المادة التعليمية.

وعليه؛ فإن نتائج الدراسة تعزز مسألة الحاجة إلى تضمين سوسيولوجية العلـم فـي منـاهج العلـوم واستخدام استراتيجيات تدريسية تستند لـذلك، ذلك أن اسـتخدام بيـان سوسـيولوجية العلـم كاسـتراتيجيات تدريسية وكمصـدر للـتعلم فـي العلـوم يجعـل عمليـة الـتعلم أكثـر فاعليـة بحيـث تزيـد مـن إحسـاس الطلبـة

بارتباط ما يتعلمونه بالمحيط الذي يعيشون فيه، وبهذا يُصبح الطلبة بوجه عام على وعي بتحمل المسؤولية كمواطنين يحاولون ويسعون إلى المشاركة في فهم القضايا العلمية الاجتماعية ذات الصلة بحياتهم وحياة مجتمعهم والتعامل مع تلك القضايا على كافة المستويات المحلية والإقليمية والعالمية، وهذا الأمر يجعل من الطلبة بوجه عام أفراداً فاعلين في المجتمع الذي يعيشون فيه. ولما كان اكساب الثقافة العلمية والتكنولوجية والتي من شأنها تمكن الطالبات من فهم واكتساب النظرة الاجتماعية للعلم وصلة العلم بالمجتمع هدفاً تربوياً، فإن تضمين سوسيولوجية العلم في مناهج العلوم وتوظيف استراتيجيات تدريس تستند إليها يكسبهن فهماً مناسباً للمضامين الاجتماعية للعلم وبالتالي تتوفر لديهن القدرة على إدراك المشكلات والقضايا الاجتماعية ذات الصلة بالعلم والتعرف إلى الأسباب واقتراح الحلول المناسبة واتخاذ القرارات المناسبة من المنظور الشخصي والاجتماعي كأفراد فاعلات في المجتمع وقادرات على تحمل المسؤولية الشخصية والاجتماعية.

ومن خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بسوسيولوجية العلم والمضامين الاجتماعية للعلم، وجدت دراسات توضح الأبعاد الايجابية وأخرى الأبعاد السلبية لبعض منجزات العلم وتطبيقاته على المجتمعات، فمثلاً في مجال الطاقة أشارت دراسة (Bobric, Bucur, Popesscu, & Simionov, 2010) حول توليد الطاقة النووية البديلة لأجل مستقبل الطاقة النظيفة إلى أن أكثر من 60٪ من الطاقة الأولية هي في الواقع طاقة مهدورة. وفي الوقت الحاضر فإنّ نحو 63٪ من الكهرباء في العالم يأتي من الطاقة الحرارية (الفحم والنفط والغاز)، و19٪ من الطاقة المائية، و17٪ من النووية، و0,5٪ من الطاقة الحرارية الأرضية، و0,1٪ من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والكتلة الحيوية. والطاقة النووية تتجنب تقريباً جميع المشكلات المرتبطة بالوقود الأحفوري حيث لا تأثير للاحتباس الحراري، ولا للمطر الحمضي، ولا لتلوث الهواء مع ثاني أكسيد الكبريت وأكاسيد النيتروجين، ولا تسرب للنفط، وبالتالي فإنّ تأثيرها على الصحة والبيئة ذات الصلة بالإشعاع هو طفيف نسبياً. وفي جميع الأنشطة التي تشارك فيها الصناعة النووية، فإنه يأخذ رعاية البيئة، وأن الطاقة النووية يمكن أن يكون لها مساهمة مهمة لمستقبل البشرية المتعلقة بالإمدادات المتواصلة من الطاقة. وفي مجال التكنولوجيا واستخداماتها أظهرت دراسة (Mantiri, 2014) حول استخدام الكمبيوتر والوسائط المتعددة في تعلم الطلاب إلى أن ظهور تكنولوجيا الكمبيوتر غيّرت طريقة تعلم الإنسان وفعلهم للأشياء؛ فالقدرة على معالجة البيانات في وقت حقيقي ساعد المعلمين والمتعلمين على التعلم والحصول على البيانات والمعلومات بسرعة أكبر، وأشار الباحث إلى أنه على الرغم من هذه المزايا إلا أنه ثمة عيوب وتحديات لاستخدام التكنولوجيا في التعليم من مثل مسألة حقوق التأليف والنشر، وقلة التفاعل وجهاً لوجه في التعليم، والتحدي الأكبر

في استخدام التكنولوجيا، كما أن المدارس الآن تستخدم الكمبيوتر كجزء من التعليم والمناهج التعليمية كتطبيق مهارات الحاسوب كجزء من التعلم بالاضافة إلى أن هناك حاجة لتشكيل آلية تحكم لتشّكل مراقبة الاستخدام المسؤول للمعلومات على الانترنت. أما في مجال الصحة، أشارت دراسة Crane, (Rossignol, & Dunbar, 2014) إلى أن استخدام الخلايا الجذعية المعدلة وراثياً لعلاج مرض هنتنغتون لها إمكانات علاجية هائلة في علاج هذا المرض وغيره من الاضطرابات. وفي مجال الأخلاق، أشارت دراسة فان روي وبولارد (Van Rooy & Pollard, 2002) التي تناولت دور التعلم والتعليم حول أخلاقيات العلوم الحيوية لدى الطلبة إلى أن هذا النهج في تدريس الطلبة يساعد على تنمية التفكير لديهم في سبل لم تواجه من قبل.

ومن جهة أخرى، لوحظ وجود دراسات ذات صلة بسوسيولوجية العلم تقوم على استخدام الاستراتيجيات التدريسية التي تقوم على بيان صلة العلم بالمجتمع وتأثيراته على المجتمع واستخدام منحى (STS) ومنحى (SSI) في تدريس العلوم حيث أظهرت الأثر الايجابي في تعلم الطلبة واستيعابهم لموضوع الأبعاد الاجتماعية للعلم ومن ثم فهم المضامين الاجتماعية للعلم وبالتالي اكتسابهم للمضامين الاجتماعية للعلم عند استخدام مثل تلك الاستراتيجيات التدريسية، وفي هذا أشارت دراسة القيسي (2013) التي هدفت التعرف إلى أثر تضمين القضايا العلمية الاجتماعية (SSI) في تدريس العلوم في اكتساب المفاهيم العلمية وحل المشكلات لدى طلبة الصف الثامن واتجاهاتهم نحو العلوم، إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في اختبار اكتساب المفاهيم العلمية وفي اختبار حل المشكلات تعزى لطريقة التدريس لصالح طريقة التدريس (SSI)، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة للاتجاهات نحو العلوم تعزى لطريقة التدريس لصالح طريقة التدريس (SSI). في حين أشارت دراسة (Christenson, Rundgren, & Höglund, 2012) إلى أن تناول المواضيع العلمية الاجتماعية ذات تأثير على طبيعة التبريرات والأسباب الداعمة حول القضايا العلمية الاجتماعية، وأنه ظهر استخدام القيم بدرجة عالية أكثر من المعرفة العلمية في كل من المواضيع الأربعة الآتية: الاحتباس الحراري، والكائنات المعدلة وراثياً، والطاقة النووية، والاستهلاك. كما أشارت دراسة الزعبي (2009) التي هدفت التعرف إلى أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية في تدريس علم الأحياء على قدرة الطلاب على اتخاذ القرار إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدينة السلط إلى أن التدريس باستخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية عزّز من تحسين قدرة الطلاب على تجويد قراراتهم إزاء القضايا الاجتماعية العلمية في موضوع الوراثة وهندسة الجينات. أما دراسة الموسى (1990) التي هدفت التعرف إلى أثر تضمين قضايا التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع في تدريس العلوم على التحصيل والفهم للمظاهر

الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا فأشارت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من التحصيل الآني والمؤجل في العلوم تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي درست حسب تضمين قضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى لمستوى التحصيل وللتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية في كل من الفهم الآني والمؤجل لقضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع تعزى لطريقة التدريس لصالح المجموعة التجريبية التي درست حسب تضمين قضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا والمجتمع، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً تعزى لمستوى التحصيل وللتفاعل بين طريقة التدريس ومستوى التحصيل. وكذلك أشارت دراسة خشان (2005) التي هدفت التعرف إلى أثر تطبيق نموذج تعليمي قائم على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة (STSE) في مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف السادس من مرحلة التعليم الأساسي من ذوي أنماط التعلم المختلفة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات طلاب الصف السادس الذين درسوا الوحدة الدراسية بمنحى (STSE) والذين درسوها بالطريقة التقليدية لصالح طلبة المنحى التعليمي في مجالات الثقافة العلمية، وهي: المعرفة العلمية، واختبار عمليات العلم، وإدراك العلاقة المتبادلة بين العلم، والتكنولوجيا، والمجتمع، والبيئة. ومما يدعم فاعلية استخدام هذه الاستراتيجيات التدريسية مقارنة بالاستراتيجيات الاعتيادية في تعلم الطلبة وبالتالي ضرورة توظيفها في العملية التعليمية هو دراسة امبوسعيدي والحجرية (2013) التي سعت إلى تقصي مستوى فهم الطلبة المعلمين في تخصص العلوم لأخلاقيات العلم واتجاهاتهم نحوها واستخدم فيها مقياس فهم أخلاقيات العلم، ومقياس الاتجاهات نحو أخلاقيات العلم حيث وجدت أنّ مستوى فهم الطلبة المعلمين في تخصص العلوم لأخلاقيات العلم دون المستوى المقبول تربوياً، ووجد اتجاه موجب نحو أخلاقيات العلم، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائيا بين مستوى الفهم والاتجاه نحو أخلاقيات العلم. وكذلك دراسة الجراح والخطايبة وبني خلف (2013) التي هدفت التعرف إلى نوعية حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية، لتبرير مواقفهم من قضايا الاستنساخ وهندسة الجينات، وزواج الأقارب والفحص الطبي قبل الزواج، حيث أشارت إلى أنّ نسبة الطلبة الذين يستخدمون التفكير الحدسي (66%) والتفكير العاطفي (50%)، والتفكير العقلاني (31%) وبالتالي بينت أن قدرة الطلبة على تقديم الحجج حول القضايا الوراثية الاجتماعية ليست بالمأمول تربوياً حسب المعيار المحدد في الدراسة.

وفي هذا الاتجاه، سعت دراسات أخرى إلى تقصي اتجاهات الطالبة نحو العلم والتي منها ممكن التعرف على مدى فهم الطلبة للمضامين الاجتماعية للعلم مثل دراسة (Kim, 2011) التي وجدت أنّ آراء الأطفال ترتكز على التفاؤل والإيجابية للتوقعات والرؤى حول العلم والتكنولوجيا، كما أنّ بعض

الأطفال أظهروا الوعي والقلق بشأن الدمار البيئي. وفي الدراسة التي أجراها كاردنر Gardner, (2009) حول المخاطر و الفوائد التي يفرضها العلم والتكنولوجيا كموضوع مهم تبرز من بين جوانبه أهمية فهم السياق الاجتماعي للعلم و التكنولوجيا من وجهة نظر معلمي العلوم وممارساتهم إلى أن هؤلاء المعلمين اضطروا لتدريس الخطورة ضمن الجوانب الآتية: التحليلية، والتركيز على وجهات النظر المحايدة والمتحيزة وتشجيع التفكير الفردي، واقترحت نتائج المقابلات أن هؤلاء المعلمين (عينة الدراسة) يملكون فهماً أعمق لأهمية تدريس الجوانب الاجتماعية للعلم و التكنولوجيا أكثر مما يظهر في أثناء تدريسهم.

وفي هذا السياق، اتجهت دراسات لتحليل كتب العلوم ودرجة تضمنها لسوسيولوجية العلم (الأبعاد الاجتماعية للعلم)، فمثلاً خلصت دراسة عابد (2001) التي سعت إلى تحليل محتوى كتب العلوم في ضوء تضمنها لمنحى (STS) إلى أن كتب العلوم المقررة في المقررة في الأردن للصفوف من الخامس وحتى الثامن الأساسي تضمنت العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع ما نسبته (54%)، وهي نسبة مرتفعة. ولم تظهر الكتب المقررة العلاقة المتبادلة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع بشكل متوازن ذلك أنها ركزت على إظهار الآثار الايجابية للعلم والتكنولوجيا على المجتمع في حين لم تحظ الجوانب والمجالات الأخرى بالاهتمام نفسه.

أما بالنسبة إلى نتائج السؤال الخامس، فقد أظهرت نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب وجود فرق ذي دلالة إحصائية (α=0.05) يعزى لمتغير التفكير الشكلي بين متوسطات درجات الطالبات أفراد عينة الدراسة في كل من المجموعتين(التجريبية، والضابطة) على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم وهي في المجموعة التجريبية لصالح الطالبات ذوات التفكير المجرد، وهذا أشارت إليه المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة في الجدول (10) إذ بلغ المتوسط الحسابي المعدل البعدي لدرجات الطالبات ذوات التفكير المجرد في المجموعة التجريبية على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم (16.11) علامة في حين بلغ المتوسط الحسابي البعدي لدرجات الطالبات ذوي التفكير المحسوس في المجموعة التجريبية على الاختبار نفسه (12.98) علامة مما يعني رفض الفرضية الصفرية الخامسة التي نصت على أنه" لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفكير الشكلي (المجرد، والمحسوس) عند تدريسهم بالاستراتيجيتين (الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، والاستراتيجية الاعتيادية)" . وبحساب حجم الأثر للتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم باستخدام مربع ايتا وجد أنه يساوي (0.0448) مما يعني أن التفكير الشكلي أحدث تبايناً صغيراً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (المتغير التابع الثاني) وبالتالي فهو

يفسر ما نسبته (4.48%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة.

وتفسر هذه النتيجة أن تحسن أداء الطالبات في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم يعود بالدرجة الأولى للاستراتيجية التدريسية المستندة لسوسيولوجية العلم كمسعى إنساني، كما أن طبيعة المادة التعليمية في الاستراتيجية التدريسية ذات صلة بالواقع الحياتي الاجتماعي للطالبات وهذا يتطلب استخدام قدرات عقلية متطورة واستخدام التعلم السابق وفهم دقيق للسياق الاجتماعي والتطورات العلمية الحديثة التي يشهدها عالمنا اليوم التي تؤثر على الإنسان وفي كافة مجالات الحياة اليومية، وهذا الأمر يتطلب استخدام عمليات عقلية عليا كالتحليل والتقويم وعمليات تتطلب التفكير الاستدلالي، لذلك فإنّ الطالبات اللواتي يمتلكن هذه القدرات هن أكثر مقدرة على اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم، وفي هذا فإن الطالبات ذوات التفكير المجرد اللواتي يمتلكن هذه القدرات كان اداؤهن أفضل بكثير من الطالبات ذوات التفكير المحسوس في المجموعة التجريبية، وهذا ما أظهرته المتوسطات الحسابية البعدية المعدلة. وقد أشارت بعض الدراسات إلى أهمية التفكير الشكلي في عملية التعلم وتحسينها مثل دراسة (Oloyede, 2012) حيث وجدت ثمة علاقة ايجابية بين قدرة التفكير الشكلي واكتساب مهارات عمليات العلم، وكذلك التفكير الشكلي والتحصيل في الكيمياء. كما أشارت دراسة بركات(2007) التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الطلاب الجامعيين التحصيلية وفي التفكير الإبداعي تعزى لتباينهم في مستوى التفكير المجرد – العياني وذلك لصالح مجموعة الطلاب ذوي التفكير المجرد.

وفي دور الاستراتيجية التدريسية وأثره على قدرة التفكير الشكلي، أشارت دراسة (Shaibu & Mari, 2003) التي هدفت التعرف إلى أثر تدريس مهارات عمليات العلم على قدرة التفكير الشكلي لدى الطلبة إلى أن أداء المجموعة التجريبية التي درست وفق استراتيجية تدريسية مستندة إلى مهارات عمليات العلم كان أفضل بكثير من الطالبات في المجموعة التجريبية مما قد يشير إلى دور التدريس القائم على مهارات عمليات العلم في زيادة قدرة التفكير لدى الطلبة. و يمكن تفسير دور التفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم في ضوء استراتجيات التدريس المستخدمة في أن فهم المضامين الاجتماعية للعلم واكتسابها يتطلب نمواً في المفاهيم المجردة ونمواً عقلياً؛ وفي هذا الاتجاه أشارت دراسة أبو رمان (1991) إلى أن العلاقة بين التفكير الشكلي والتحصيل في المواد العلمية أن كثيراً من المفاهيم العلمية خصوصاً في المرحلة الثانوية هي مفاهيم مجردة وتتطلب نمو عقلياً معيناً، وأن بعض المفاهيم الشكلية تحتاج مستوىً متقدماً من النمو العقلي والممارسة العملية في البحث العلمي وهي قد لا تتوافر لدى الطلبة في أثناء التدريس. بالاضافة لذلك، فإنّ ضعف الأداء في

المجموعة الضابطة يفسر بأن التركيز على محتوى الكتاب المدرسي ومسألة تغطية المنهاج دون اللجوء إلى ربط المحتوى التعليمي بالحياة الواقعية للطالبات، وكذلك الاستناد إلى استخدام أسلوب المحاضرة والشرح بدلاً من التركيز على تطوير التفكير الشكلي وتنمية العمليات العقلية العليا وتنمية البحث والتفكير وحل المشكلات ذلك أن الهم الأول والاخير هو التركيز على تغطية المنهاج في المدة الزمنية المحددة.

كما أشارت نتائج السؤال السادس الى وجود أثر ذي دلالة احصائية (α=0.05) يعزى للتفاعل بين الاستراتيجية التدريسية والتفكير الشكلي في درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم ؛ أي أنه تم رفض الفرضية الصفرية السادسة التي نصت على أنه " لا يوجد أثر ذو دلالة إحصائية (α=0.05) بين درجات اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طلبة المرحلة الأساسية يعزى إلى التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي" ؛ أي أن أثر الاستراتيجية التدريسية يتغير مع تغير مستويات متغير التفكير الشكلي، مما يعني أن أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد كان الأفضل في المجموعة التجريبية مقارنة مع أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد في المجموعة الضابطة، كما أن أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس كان الأفضل في المجموعة التجريبية مقارنة مع أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس في المجموعة الضابطة وهذا ما يوضحه ويفسّره الشكل (2)؛ أي أن الفرق في الأداء لدى الطالبات ذوات التفكير المجرد والطالبات ذوات التفكير المحسوس على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم في المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني أكبر مقارنة مع المجموعة الضابطة التي درست بالاستراتيجية الاعتيادية. كما أنه بمقارنة المتوسطات الحسابية البعدية لأداء الطالبات ذوات التفكير المجرد والطالبات ذوات التفكير المحسوس في المجموعة التجريبية على اختبار المضامين الاجتماعية للعلم، وجد أن أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد كان أداؤهن في اختبار اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم أفضل من أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس على الاختبار نفسه، حيث بلغ المتوسط الحسابي البعدي للطالبات ذوات التفكير المجرد (16.11) علامة والطالبات ذوات التفكير المحسوس (12.98) علامة في المجموعة التجريبية وبمقدار فرق يساوي (3.13) علامة، بالمقابل كان أداء الطالبات ذوات التفكير المحسوس أعلى من أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد في المجموعة الضابطة حيث بلغ المتوسط الحسابي البعدي للطالبات ذوات التفكير المجرد (10.50) علامة والطالبات ذوات التفكير المحسوس (10.94) علامة وبمقدار فرق يساوي (0.44) علامة، وهذا يشير إلى تقارب في أداء الطالبات ذوات التفكير المجرد والطالبات ذوات التفكير المحسوس من بعضه لدى المجموعة الضابطة. وجميع ذلك يشير إلى أن استراتيجية التدريس المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني هي أكثر فاعلية وإيجابية في تعلم الطالبات ذوات التفكير المجرد

واكتسابهن للمضامين الاجتماعية للعلم خصوصاً وأن حجم أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم كان متوسطاً، إذ وجد أنه يساوي (0.080)، وهذا يعني أن حجم أثر التفاعل بين استراتيجية التدريس والتفكير الشكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم أحدث تبايناً متوسطاً في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم (المتغير التابع الثاني) وبالتالي فسّر ما نسبته (8.04%) من التباين الكلي في اكتساب المضامين الاجتماعية للعلم لدى طالبات الصف التاسع أفراد عينة الدراسة و بالتالي فإن أداء الطالبات في المجموعة التجريبية التي درست بالاستراتيجية التدريسية المستندة الى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني كان أفضل من أداء الطالبات في المجموعة الضابطة التي درست بالاستراتيجية الاعتيادية.

التوصيات

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة يمكن الخروج بالتوصيات الآتية:

- تبني الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني في العملية التعليمية عند تدريس العلوم لما لها من دور إيجابي وفاعل في تحسين تعلم الطلبة واكساب الطلبة المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم.
- إعطاء أهمية أكثر عند تطوير مناهج العلوم لموضوع سوسيولوجية العلم- الأبعاد الاجتماعية للعلم- من خلال تناولها وبيانها بصورة أكثر في المحتوى الدراسي.
- إجراء دراسات حول موضوع سوسيولوجية العلم سواء كاستراتيجية يستند إليها في تدريس العلوم في صفوف دراسية أخرى ووفق متغيرات أخرى من مثل اتجاهات الطلبة نحو العلم، أو فهمهم لأخلاقيات العلم، أو تقدير أهمية العلم في الوقت الحاضر، وكذلك إجراء دراسات تحليل كتب العلوم المختلفة من حيث درجة وطبيعة تناولها لهذا الموضوع.

المراجع

أولاً: المراجع العربية

إبراهيم، سليمان عبدالوحد (2010). **المهارات الحياتية ضرورة حتمية في عصر المعلوماتية.** (ط1). القاهرة: إيتراك للطباعة والنشر والتوزيع.

أبو الفيلات، زهيرة رشاد (1989). **اتجاهات طلبة التعليم الثانوي و الجامعي نحو مفاهيم بيولوجية حديثة.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأرنية، عمان، الأردن.

أبو رمان، خلود(1991). **العلاقة بين التفكير الشكلي و المهارات العلمية والتحصيل لدى طلبة الصف الأول الثانوي العلمي.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

امبوسعيدي، عبدالله والحجرية، صفية (2013). العلاقة بين فهم الطلبة المعلمين تخصص العلوم الكلية التربية / جامعة السلطان قابوس لأخلاقيات العلم واتجاهاتهم نحوها. **مجلة العلوم التربوية و النفسية**،14(4):369-391.

بركات، زياد (2007). توزيع عينة من طلبة جامعة القدس المفتوحة على نمط التفكير المجرد- العياني وعلاقة ذلك بالتحصيل الأكاديمي والتفكير الإبداعي لديهم. **مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)**،15(2):1015-1049.

الجراح، زياد والخطايبة،عبد الله و بني خلف، محمود(2013). حجج طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن لقضايا وراثية اجتماعية وعلاقتها بأنماط تفكيرهم. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 9**(3):307-318.

الجريسي، آلاء والرحيلي، تغريد والعمري، عائشة(2014).أثر تطبيقات الهاتف النقال في مواقع التواصل الاجتماعي على تعلم وتعليم القرآن الكريم لطالبات جامعة طيبة واتجاههن نحوها. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 11**(1): 1- 15.

حسن، حسام الدين أبو الحسن (2012). **علم النفس المعرفي"نظريات معاصرة وتطبيقاتها التربوية".** (ط1).الاسكندرية: دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.

حسنين، خولة يوسف (2009). **الأخلاقيات الحيوية عند معلمي الأحياء وكيفية دمجهم لها في التدريس.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

حسين، إكرام فهمي (2009). أثر التقدم العلمي على الإنسان والبيئة في العصر الحديث. **مجلة كلية الآداب بجامعة حلوان، ع (26)**: 433 -462.

خشان، محمد (2005). **أثر نموذج تعليمي قائم على منحى العلم والتكنولوجيا والمجتمع والبيئة في مستوى الثقافة العلمية لدى طلاب مرحلة التعليم الأساسي من ذوي أنماط التعلم المختلفة.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

الرياحي، سناء مصطفى (2013). **أثر طريقة بوستلثويت في اكتساب المهارات المخبرية وتنمية العمليات العقلية لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي التفكير المنطقي المختلف.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية،عمان، الأردن.

الزعانين، جمال عبد ربه (2002). التغيرات العلمية والتكنولوجية المتوقعة في مطلع القرن الحادي والعشرين في المجتمع الفلسطيني و دور التربية العلمية في مواجهتها. **مجلة الجامعة الاسلامية، 10**(2): ص 71-120.

الزعبي، زكريا عبد الرزاق (2013). تحليل محتوى كتب علم الأحياء المقررة لمرحلة الثانوية في الجمهورية العربية السورية فيما يتعلق بدرجة اهتمامها بالقضايا والمشكلات الناتجة عن التفاعل بين العلم والتكنولوجيا و المجتمع "دراسة وصفيّة تحليلية". **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 11** (4):69 -96.

الزعبي، طلال و السلامات، محمد خير و حسنين، خولة (2008). المبادئ الأخلاقية التي يستند إليها طلبة كلية الطب في الجامعة الأردنية في إصدار حكمهم على القضايا الأخلاقية ومدى تأثرها بكل من الجنس والمستوى الدراسي ومستوى فهمهم لطبيعة العلم. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية).22** (4):1191-1215.

الزعبي، طلال والشرع، إبراهيم والسلامات، محمد خير (2011). مستوى التنور العلمي لدى المعلمين الملتحقين ببرنامج دبلوم التربية في الجامعات الأردنية. **مجلة دراسات، العلوم التربوية 38**(1)، 258 - 270.

الزعبي، عبد الله سالم (2009). **أثر استخدام منحى القضايا الاجتماعية العلمية في تدريس علم الأحياء على قدرة الطلاب على اتخاذ القرارات إزاء القضايا الاجتماعية العلمية لدى طلاب الصف الأول ثانوي علمي في مدينة السلط.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

زيتون، عايش (2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع(2061) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 9**(2)،119-139.

زيتون، عايش محمود (2010)، **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها.** (ط1).عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون،كمال عبدالحميد (2002). **تدريس العلوم رؤية بنائية.** (ط1).القاهرة: عالم الكتب.

سبيتان، فتحي ذياب (2010).**أصول وطرائق تدريس العلوم.** (ط1). عمان: دار الجنادرية للنشر والتوزيع.

سعادة، جودة وإبراهيم، عبدالله (2011). **المنهج المدرسي المعاصر.** (ط6). عمان: دار المفكر ناشرون وموزعون.

السعايدة، مهى حامد (2015). القضايا العلمية الاجتماعية وسوسيولوجية العلم المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثامن الأساسي ومستوى فهم الطلبة لها. **مجلة دراسات، عدد العلوم التربوية،** مقبول للنشر.

سلامة،عادل (2009). **طرق تدريس العلوم معالجة تطبيقية معاصرة.**(ط1).عمان: دار الثقافة.

السوداني، عبدالكريم عبدالصمد والمسعودي، عباس طالب(2011). دراسة تحليلية لكتب علم الأحياء للمرحلة المتوسطة في ضوء المهارات الحياتية. **مجلة القادسية في الآداب والعلوم التربوية، 10**(3- 4)، 117- 133.

الشهري، محمد بن صالح (2009).**تقويم محتوى كتب الأحياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مستحدثات علم الأحياء وأخلاقياتها.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية.

عابد، أسامة (2001). **درجة تضمن كتب العلوم المقررة في مرحلة التعليم الأساسي في الأردن لمنحى "العلم والتكنولوجيا والمجتمع".** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية عمان، الأردن.

عدس، محسن وعوض، منال(2009). مستوى طبيعة الفهم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس جنوب الخليل. **مجلة جامعة الخليل للبحوث،**4 (1)، 139-165.

عطية، العربي(2012). أثر تكنولوجيا المعلومات على الأداء الوظيفي للعاملين في الأجهزة الحكومية المحلية. **مجلة الباحث، العدد(10)**، 321- 332.

عطية، بسام زهدي (2013). قضايا العلم والتكنولوجيا و المجتمع والبيئة المتضمنة في مقررات العلوم العامة للمرحلة الأساسية الأولى بفلسطين. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21**(1):113-150.

العفيفية، منى وأمبوسعيدي، عبدالله (2014). العلاقة بين مستوى مهارات الاستقصاء وقدرات التفكير المنطقي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة مسقط/ سلطنة عمان. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)، 28**(11):2521 – 2556.

عياد، فؤاد اسماعيل وسعد الدين، هدى (2010). فاعلية تصور مقترح لتضمين بعض المهارات الحياتية في مقرر التكنولوجيا للصف العاشر الأساسي بفلسطين. **مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 14**(1)، 174- 218 .

عياش، آمال والعبسي، محمد (2013). مستوى معرفة وممارسة معلمي العلوم والرياضيات للنظرية البنائية من وجهة نظرهم. **مجلة العلوم التربوية والنفسية، 14**(3)، 523-548 .

قطامي، يوسف (2013). **استراتيجيات التعلم والتعليم المعرفية**. (ط1). عمان: دار المسيرة للنشر والتوزريع.

القيسي، أيمن محمد عواد(2013). **أثر تضمين القضايا العلمية الاجتماعية في تدريس العلوم لطلبة الصف الثامن الأساسي في اكتسابهم المفاهيم العلمية وحل المشكلات وفي اتجاهاتهم نحو العلوم**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

كلوب، عمر إسماعيل (2013). **تصور مقترح لإثراء المهارات الحياتية المتضمنة بمناهج العلوم للمرحلة الأساسية الدنيا ومدى اكتساب طلبة الصف الرابع لها**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

اللولو، فتحية (2005). المهارات الحياتية المتضمنة في محتوى مناهج العلوم، **مؤتمر الطفل الفلسطيني بين تحديات الواقع وطموحات المستقبل**. الجزء الثاني، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

المحتسب، سمية (2005). إدراك الطلبة لبيئة التعلم الصفية في حصص الفيزياء وعلاقته بدرجة معرفة معلميهم بالنظرية البنائية. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية،**1(4)، 253-264.

محمود، يوسف(2009).**سوسيولوجية العلم والتكنولوجيا – دراسة التأثيرات المجتمعية على العلم والتكنولوجيا.** ط(1)عمان: دار وائل للنشر.

مرسي، منال ومشهور، كندة انطوان(2012). مدى توافر المهارات الحياتية في مناهج رياض الأطفال في الجمهورية العربية السورية. **مجلة الفتح**، العدد(48)، 355- 373.

الموسى، جابر (1990). **أثر تضمين قضايا التفاعل بين العلم و التكنولوجيا و المجتمع في تدريس العلوم على التحصيل فيها و الفهم للمظاهر الاجتماعية للعلم والتكنولوجيا.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

ميتشو كاكو(2001). **رؤى مستقبلية "كيف سيغير العلم حياتنا في القرن الواحد والعشرين".** سلسلة عالم المعرفة، ترجمة: سعد الدين خرفان، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب- الكويت، مطابع الوطن، الكويت.

الهاشم، عبد الله (2014). أثر التدريس بنموذج الاستقصاء في تنمية التفكير العلمي والاتجاهات الإيجابية نحو القضايا البيئية لدى طلبة المرحلة الثانوية بدولة الكويت. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 15(2):521-554.

الهالول، إسماعيل عيد وأبو جحجوح، يحيى محمد (2011). الاستدلال المنطقي لدى كلية التربية في جامعة الأقصى-غزة. **مجلة جامعة الأزهر بغزة (سلسلة العلوم الإنسانية)**، 13(2): 333-362.

الوهر، محمود طاهر (2002). درجة معرفة معلمي العلوم النظرية البنائية وأثر تأهيلهم الأكاديمي والتربوي وجنسهم عليها. **مجلة مركز البحوث التربوية**، السنة الحادية عشرة، العدد الثاني والعشرون، 93 – 126.

ثانيا: المراجع الاجنبية

Akcay, H. & Yager, R.E. (2010). The Impact of a Science/Technology/ Society Teaching Approach on Student Learning in Five Domains. **Journal of Science Education &Technology**, **19**(6), 602–611.

Anderson, S.W. & Moore, P.A. (2009). The impact of education and school-based counseling on children's and adolescents' views of substance abuse. **Journal of child & Adolescent Substance Abuse.18**(1),16-23.

Ankiewicz, P. & Swardt, E. (2006). Some Implications of the Philosophy Of Technology For Science, Technology And Society (STS) Studies. **International Journal of Technology and Design Education, 16**(2), 117–141.

Avci, D.E., Onal, N.S. & Usak, M. (2014). Turkish Teachers' opinions about Science-Technology - Society-Environment Acquisitions in Science and Technology Course Curriculum**. Journal of Baltic Science Education, 13**(2), 216-230.

Bakir, S. & Oztekin-Bicer, E. (2015).Logical Thinking and Cognitive Development Levels of Pre-service Science Teachers. **Journal of Educational Sciences Research, 5**(1), 149-160.

Ballandonne, M. (2012).New economics of science, economics of scientific knowledge and sociology of science: the case of Paul David. **Journal of Economic Methodology, 19**(4), 391-406.

Barnes, S., Brown, K., McDermott, R.J., Bryant, C.A., & Kromrey, J.(2012). Perceived Parenting Style and the Eating Practices of College Freshmen**. American Journal of Health Education, 43**(1), 8-17.

Bayir, E., Cakici, Y. & Ertas, O. (2014). Exploring Natural and Social Scientists' Views of Nature of Science. **International Journal of Science Education, 36**(8), 1286-1312.

Bennett, J. & Lubben, F. & Hogarth, S. (2007). Bringing Science To Life: A Synthesis Of The Research Evidence On The Effects Of Context-Based And STS Approaches To Science Teaching. **Science Education, 91**(3), 347 – 370.

Bharath, S. & Kumar, KV. K. (2008) . Health Promotion using Life Skills Education Approach for Adolescents in Schools-Development of model. **Journal of Indian Association for Child & Adolesc Mental Health.4** (1), 5-11.

Bobric, E., Bucur, C., Popesscu, I., & Simionov, V. (2010). Nuclear Power Generation Alternative for A Clean Energy Future. **Progress of Gryogenics and Isotopes Separation**. **13**(2), 61-70.

Borsen, T. (2013). Science Extended Report from Working Group 5: Social Responsibility of Scientists at the 59th Pugwash Conference on scince and World Affairs in Berlin, 1–4 July 2011.**Scince & Engineerning Ethics**, **19**(1), 299-308.

Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & Lente, H.V. (2006). The Sociology of Expectations in Science and Technology. **Technology Analysis & Strategic Management, 18**(3), 285-298.

Cakir, M. (2008).Constructivist Approaches to Learning in Science and Their Implications for Science Pedagogy: A Literature Review. **International Journal of Environmental & Science Education, 3**(4), 193-206.

Carlson, E.A.(2011). Speaking Out About the Social Implications of Science: The Uneven Legacy of H. J. Muller. **Genetics Society of America,187**: 1-7. DOI: 10.1534/genetics.110.125773.

Celik, S. & Bayrakceken , S. (2006).The effect of a ‘Science, Technology and Society’ course on prospective teachers’ conceptions of the nature of science. **Research in Science & Technological Education, 24**(2), 255-273.

Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion (2000). Promoting Lifelong Healthy Eating: An Overview. CDC' Guidelines for School Health Programs. Atlanta, GA. Adolescent and School Health Div .p5. **http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED460103.pdf.**

Christenson, N., Rundgren, S.C. & Höglund, H. (2012). Using the SEE-SEP Model to Analyze Upper Secondary Students’ Use of Supporting Reasons in Arguing Socioscientific Issues. **Journal of Science Educational & Technology, 21**(3),342–352.

Coban, G., Akpınar, E., Kucukcankrtaran, E., Yıldız, E., & Ergin, O.(2011). Elementary school student’ water awareness**. International Research in Geographical and Environmental Education, 20**(1),65-83.

Crane, A.T., Rossignol, J., & Dunbar, G.L. (2014).Use of Genetically Altered Stem Cells for the Treatment of Huntington's Disease. **Brain Sciences, 4**(1), 202-219.

Damalas, C.A., Georgiou, E.B. & Theodorou, M.G.(2006). Pesticide use and safety practices among Greek tobacco farmers: A survey. **International Journal of Environmental Health Research, 16**(5),339-348.

Dawson, V. & Venville, G.(2013). Introducing High School Biology Students to Argumentation About Socioscientific Issues. **Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education, 13**(4),356-372.

Dawson, V.(2015).Western Australian High School Students' Understandings about the Socioscientific Issue of Climate Change. International Journal of Science Education, 37 (7), 1024-1043. **http://dx.doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181**.

DeBore, G.E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. **Journal of Research in science teaching, 37**(6), 582-601.

Erdogan, M., Bahar, M., Ozel, R., Erdas, E.& Usak, M.(2012). Environmental Education in 2002 and 2006 Early Childhood Curriculum.**Educational Sciences: Theory and Practice, 12**(4), 3259-3272.

Fah, L.Y. (2009). Logical Thinking Abilities among Form 4 Students in the Interior Division of Sabah, Malaysia**. Journal of Science and Mathematics, 32**(2),161-187.

Fowler,S.R., Zeidler, D.L. & Sadler,T.D.(2009).Moral Sensitivity in the Context of Socioscientific Issues in High School Science Students. **International Journal of Science Education, 31**(2),279-296.

Gadner, G.e. (2009). **Biotechnology Risks and Benefits: Science Instructor Perspectives and Practices**. Unpublished Dissertation, North Carolina State University, Raleigh, North Carolina, USA.

Grooms, J., Sampson, V. & Golden, B. (2014). Comparing the Effectiveness of Verification and Inquiry Laboratories in Supporting Undergraduate Science Students in Constructing Arguments Around Socioscientific Issues**. International Journal of Science Education, 36** (9), 1412-1433.

Hubbard, B & Rainey, J. (2007). Health Literacy Instruction and Evaluation among Secondary School Students. **American Journal of Health Education, 38**(6), 332-337.

Ioannou, S. (2007). Advertising a 'Healthy Lifestyle': A Cypriot Health Education Project. **International Electronic Journal of Health Education, 10**:1-8.

Juntunen,M. & Aksela, M.(2013). Life-cycle analysis and inquiry-based learning in chemistry teaching. **Science Education International, 24**(2), 150-166.

Kim, M. (2011). Science, technology and environment: the views of urban children and implication for science and environmental education in Korea**. Environmental education Research. 17**(2), 261-280.

Klisch, Y., Miller, L.M., Wang, S., & Epstein, J. (2012). The Impact of a Science education game on students' learning and perception of inhalants as body pollutants. **Journal of Science Eduction & technology.21**(2), 295-303.

Kumar, R. & Bohra, J.S. (2014).Effect of NPKS and Zn application on growth, yield, economics and quality of baby corn**. Archives of Agronomy and Soil Science, 60** (9), 1193-1206.

Lay, Yoon-Fah, Khoo, Chwee-Hoon, Treagust, D. & Chandrasegaran, A. L.(2013). Assessing Secondary School Students' Understanding of the Relevance of Energy in Their Daily Lives**. International Journal of Environmental and Science Education,8**(1)199-215.

Lazzrowitz, R. & Bloch, I. (2005). Awareness of societal issues Among high school biology teachers teaching genetics. **Journal of science education & technology, 14**(5/6), 437-457.

Lederman, N.G., Antink, A. & Bartos, S.(2014). Nature of Science, Scientific Inquiry, and Socio-Scientific Issues Arising from Genetics: A Pathway to Developing a Scientifically Literate Citizenry**. Science & Education, 23**:285-302.

Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S., & Zeidler, D.L.(2012). Developing Character and Values for Global Citizens: Analysis of pre-service science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. **International Journal of Science Education, 34**(6), 925-953.

Lee, M-K. & Erdogan, I.(2007).The Effect of Science–Technology–Society Teaching on Students´ Attitudes toward Science and Certain Aspects of Creativity**. International Journal of Science Education, 29**(11), 1315-1327.

Lee, Y.C. (2010). Science –Technology-Society or Technology-Society-Science? Insights from an Ancient Technology. **International Journal of Science Education, 32**(14), 1927-1950.

Lester, L.T., Ma, L., Lee, O. & Lambert, J.(2006). Social Activism in Elementary Science Education: A science, technology, and society approach to teach global warming. **International Journal of Science Education, 28**(4), 315-339.

Lewis, J., Leach, J. & Wood-Robinson, C. (2010). All in the genes? —young people's understanding of the nature of genes. **Journal of Biological Education, 34**(2), 74-79.

Lewis, S.E. & Lewis, J.E.(2007).Predicting at-risk students in general chemistry: comparing formal thought to a general achievement measure. **Chemistry Education Research and Practice, 8** (1), 32-51.

Liang, L.L. & Gabel, D.L. (2005). Effectiveness of a Constructivist Approach to Science Instruction for Prospective Elementary Teachers, **International Journal of Science Education, 27**(10), 1143–1162.

Lindpaintner, k. (2002). The impact of pharmacogenetics and pharmacogenomics on drug discovery. **Nature Reviews Drug Discovery, Volume 1**, 463- 469.

Mantiri, F. (2014). Multimedia and Technology in Learning. **Universal Journal of Educational Research, 2**(9), 589-592.

Moore, J.C. & Rubbo, L.J.(2012). Scientific reasoning abilities of nonscience majors in physics-based courses**. Physical Reiew Special Topics – Physics Eduction Reserch, 8**, 010106, 1-8.

Morris, H. (2014). Socioscientific Issues and Multidisciplinarity in School Science Textbooks. **International Journal of Science Education, 36** (7), 1137-1158.

Oloyede, O.I. (2012).The Relationship between Acquisition of Science Process Skills, Formal Reasoning Ability and Chemistry Achievement. **International Journal of African and African- American Studies, 8**(1),1-4.

Rundgren, S.C. (2011). Post It! - A Cross-Disciplinary Approach to Teach Socioscientific Issues**.Teaching science, 57**(3), 25-28.

Sadler, T. D.(2004).Informal Reasoning Regarding Socioscientific Issues: A Critical Review of Research. **Journal of Research in Science Teaching, 41**(5)513-536.

Schalk, K.(2012). A Socioscientific Curriculum Facilitating the Development of Distal and Proximal NOS Conceptualizations. **International Journal of Science Education, 34**(1),1-24.

Seimears , C.M., Graves , E., Schroyer, M.G. & Staver, J.(2012). How Constructivist-Based Teaching Influences Students Learning Science. **The Educational Forum, 76**: 265–271.

Senechal, J. & Letourneau, L. (2011). Sorcerer's Apprentice or irresponsible technician: what is the role of scientist in the biotechnology era? **The International Journal of Science in Society, 2**(2), 73-82.

Shaibu, A.A.M. & Mari, J.S. (2003).The Effects of Process-skill Instruction on secondary School Students´ Formal Reasoning Ability in Nigeria. **Science Education International, 14**(4), 51- 54.

Sımsek, C., (2011). Investigation of environmental topic in the scince and technology curriculum and textbooks in the terms of environmental ethics and aesthetics**. Educational sciences , Thory & Practice, 11**(4),2252-2257.

Smith, D. (2003). **The Ethics of Embryology in Human Cloning**. Unpublished Thesis, California State University Dominguez Hills.

Tatli, Z. & Ayas, A.(2012).Virtual Chemistry Laboratory: Effect of Constructivist Learning Environment. **Turkish Online Journal of Distance Education, 13**(1), 183-199.

Tuncay, B., Yilmaz-Tuzun, O. & Tuncer-Teksoz, G. (2011). The Relationship between Environmental Moral Reasoning and Environmental Attitudes of Pre-Service Science Teachers. **International Electronic Journal of Environmental Education, 1**(3), 167-178.

Van Rooy, W., & Pollard, I. (2002).Teaching and Learning About Bioscience Ethics With Undergraduates. **Educational For Health, 15**(3), 381-385.

Varma, K. & Linn, M.C. (2012). Using Interactive Technology to Support Student' Understanding of the Greenhouse Effect and Global Warming. **Journal of Science Education & Technoloy, 21**(4), 453–464.

Yadavendu, V.K. & Kumar, D. (2009). Bioethics, medicine and society – a philosophical inquiry. **Current Science, 97**(8), 1128-1136.

Yalvac, B., Tekkaya,C., Cakiroglu, J. & Kahyaoglu, E.(2007). Turkish Pre-Service Science Teachers' Views on Science–Technology–Society Issues. **International Journal of Science Education, 29**(3), 331- 348.

Yaman, S.(2005). Effectiveness on Development of Logical Thinking Skills of Problem Based Learning Skills in Science Teaching**. Journal of Turkish Science Education, 2**(1), 31-33.

Yenilmez, A., Sungur, S. & Tekkaya, C. (2005).Investigating Students' Logical Abilities: The Effects of Gender and Grade Level. **Hacettepe Űniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28**: 219- 225.

Yoon, J. & Ko, Y. (2013). STS Student Learning Model: An Effective Approach To Identifying Environmental Problems And Solutions. **The International Journal of Science In Society, 4**(2), 133-147.

Yoruk, N., Morgil, I., & Secken, N.(2009). The effects of science, technology, society and environment (STSE) education on students' career planning. **US-China Education Review, 6**(8), 68-74.

Zeidler, D.L., Walker, K.A., Ackett, W.A., & Simmons, M.L. (1999).Tangled up in views: Beliefs in the Nature of science and Responses to socio-Scientific Dilemmas. **Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for research in science Teaching** (72nd, Boston, MA, March28-31, 1999).pp41.

الملاحـــــــــــق

الملحق (1)

قائمة بأسماء السادة محكمي أدوات الدراسة (اختبار المهارات الحياتية ، واختبار المضامين الاجتماعية للعلم)

الرقم	الاسم	التخصص
1	محمود الوهر	دكتوراه في أساليب تدريس العلوم
2	منذر السويلميين	دكتوراه في أساليب تدريس العلوم
3	وسام فؤاد بكير	دكتوراه في أساليب تدريس العلوم
4	فريد العلاوين	دكتوراه في المناهج والتدريس
5	سالم المصلح	دكتوراه في الكيمياء غير العضوية
6	نبيل الحناقطة	ماجستير مناهج وأساليب العلوم
7	جواهر الغويري	ماجستير مناهج وأساليب العلوم
8	رائدا الوشاح	ماجستير علم نفس تربوي / قياس وإحصاء
9	فايزة محارمة	بكالوريوس كيمياء

الملحق (2)

اختبار المهارات الحياتية

أختي الطالبة،،،

يتكون هذا الاختبار من (30) فقرة يتبعها أربع إجابات (أ، ب،ج، د)، اقرئي كل فقرة بدقة ثم حددي أي الإجابات تختارين، وفي ورقة الإجابة المنفصلة انتبهي لرقم السؤال ثم ضعي رمز الإجابة التي اخترتها له.

ملاحظة الإجابة فقط على ورقة الإجابة المنفصلة.

أسئلة الاختبار

س1: تنصح ربات البيوت بالاستعمال المعتدل لمركب يوظف في إعداد الأطعمة وحفظ المواد الغذائية،فأي المركبات الآتية تعتقدين هو؟

أ- $MgSO_4$

ب- $NaCl$

ج- KNO_3

د- NH_4Cl

س2: يعاني أحمد من حموضة زائدة في المعدة، وسأل الطبيب عن دواء طبيعي يستخدمه أفضل من الأدوية المصنعة، أي الأطعمة الآتية تعتقدين أن الطبيب نصحه به؟

أ- البندورة

ب- الجبن

ج- العنب الأخضر

د- الحليب

س3: من المعلوم أنه لا يخلو مجتمع من الجرائم المتنوعة. وعليه؛ ظهرت أساليب عدة في مسائل اكتشاف الجرائم ومنها الكتابة السرية (السحرية)، وفي إحدى الحوادث وجد فريق التحقيقات الجنائية ورقة بيضاء داخل درج المكتب، ولدى فحصها وجد الفريق أن المجني عليه قد كتب رسالة بالحبر السري للتعريف بالقاتل وكان الحبر الذي استخدمه هو الخل.أي المواد الآتية تنصح فريق التحقيق باستخدامها للتمكن من قراءة الرسالة؟

أ- ورق عباد الشمس الأحمر

ب- كاشف الفينولفثالين

ج- مغلي الملفوف الأحمر

د- محلول سائل تنظيف صحون

س4: ذهب يزيد إلى أحد معامل الخبز والمعجنات بهدف التعرف على مراحل عملية إنتاج الخبز، وقد لاحظ حدوث انتفاخ في العجين الذي سينتج منه الخبز.ما سبب ذلك من وجهة نظرك؟

أ- بايكربونات الصوديوم

ب- كربونات الصوديوم

ج- اكسيد الصوديوم

د- كلوريد البوتاسيوم

س5: شرب علي عبوة من مياه الشرب النقية(مياه معدنية)،وقرأ المكونات التي تدخل في تركيبها فوجد أن درجة الحموضة لهذه المياه :

أ- 7

ب- 4

ج- 7.3

د- 1

س6: ربة منزل تريد عمل مادة غذائية (المخللات) وتريد استخدام مادة تحفظ المادة الغذائية من التحلل، فنصحتها خبيرة التغذية باستخدام:

أ- $HCOOH$

ب- $H_2C_2O_4$

ج- CH_3COOH

د- $C_4H_6H_6$

س7: أصيب أحمد بالزكام فنصحه الطبيب بتناول مواد غذائية للتخفيف من أعراض الرشح ومقاومته من خلال تناول أطعمة تحتوي على فيتامين ج. أي الأغذية الآتية مناسبة لهذا الغرض؟

أ- الليمون

ب- الفراولة

ج- البرتقال

د- جميع ماذكر صحيح

س8: أحد الكواشف الطبيعية الآتية يسهم في التمييز بين الحموض والقواعد موجود في منازلنا بشكل كبيرهو:

أ- التين

ب- الشاي

ج- الملفوف الأخضر

د- الكستناء

س9: لاحظت مي في دراستها للحموض والمواد الغذائية التي تحتويها وجود مادة غذائية مهمة يستخدمها الإنسان كمادة منكهة للأغذية المتنوعة ويعتمد عليها في حفظ الأطعمة وإعداد الزيتون هي:

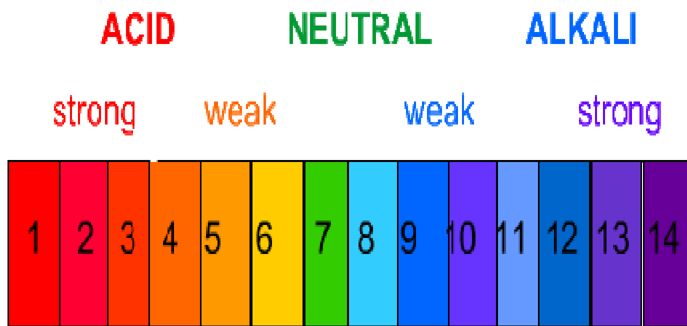
أ- الفلفل الأخضر

ب- السكر

ج- دبس الرمان

د- الليمون

س10: بالنظر إلى مقياس الرقم الهيدروجيني تعد القهوة التي قيمة PH لها 5 مادة:



pH value as shown by different colour in universal indicator

أ- متعادلة

ب- حمض ضعيف

ج- حمض قوي

د- قاعدة قوية

س11: عمل محمد دراسة بحثية حول المشروبات الغازية وتأثيرها على صحة الإنسان ودورها في تسبب هشاشة العظام، مركزاً على دراسة المكونات للمشروب. ما الحمض الذي تعتقدين أنه سيجده في هذه المشروبات؟

أ- H_2CO_3

ب- HNO_3

ج- H_2SO_4

د- CH_3COOH

س12: تشكو ربات البيوت من شراء المواد الكيميائية اللازمة لإزالة البقع الناتجة عن عسر الماء الموجودة على مغسلة المنزل، أي الطرق تقترح لمساعدتهن في التخلص من تلك البقع دون اللجوء لشراء المواد الكيميائية؟

أ- استعمال الماء المقطر

ب- استعمال الليمون

ج- استعمال الصابون النابلسي

د- جميع الإجابات خاطئة

س13: مريضة تعاني من الاكزيما، ما الطريقة التي تعتقدين أن طبيب الأمراض الجلدية يمكن أن يصفها لها للتخلص من هذه المشكلة الجلدية بطريقة طبيعية؟

أ- الذهاب إلى منتجع سياحي فندقي

ب- الذهاب إلى مياه البحر الميت

ج- التعرض لأشعة الشمس

د- استخدام مستحضرات تجميلية دوائية

س14: غسلت ريما شعرها بالشامبو وهي تعرف أنه قاعدي فعملت على استخدام مادة إضافية تليه بهدف تخفيف أثر الشامبو القاعدي، وللمحافظة على سلامة الشعر هي:

أ- ماء مقطر

ب- بلسم يحتوي على حليب المنغيسيا

ج- صابون

د- خل

س15: أجرى صيدلاني دراسة حول فوائد العنب فوجد أنه يحتوي على حمض يستخدم في إنتاج الأملاح الفوارة بالاقتران مع حمض الستريك من أجل تحسين طعم الأدوية الفموية، أي الحموض الآتية برأيك هو؟

أ- حمض الاكساليك

ب- حمض النيتريك

ج- حمض الترتريك

د- حمض الخليك

س16: مجد طالب يسكن في سكن الطلاب الجامعي حذره والده من أن يأخذ أي دواء من أحد دون أن يتأكد لمَ هذا الدواء، اشتكى مجد يوما ما من حموضة في معدته، فأحضر له زميله في نفس السكن دواءً على هيئة قرص كي يتناوله ويخفف عليه الألم، فتذكر نصيحة والديه فعمل على البحث في شبكة الانترنت عنه، فلاحظ وجود مركب تحتويه جميع تلك الأدوية التي تستخدم لمعالجة الحموضة الزائدة للمعدة، فما هو هذا المركب؟

أ- هيدروكسيد المغنيسيوم

ب- هيدروكسيد الصوديوم

ج- هيدروكسيد الامونيوم

د- كربونات الكالسيوم الهيدروجينية

س17: أثناء قيام الطلبة بتجربة حول تفاعلات الحموض والقواعد سقطت بضع قطرات من محلول(HCl) المخفف على يد أحد الطلبة وتسببت له في:

أ- الغثيان

ب- التقيؤ

ج- الحروق الجلدية

د- جميع الإجابات خاطئة

س18: شعرت هند بظهور تغير في طبيعة بشرة وجهها فكان من النصائح التي أخبرتها إياها خبيرة التجميل أن عليها لتحقيق نضارة الوجه تناول أطعمة تحتوي على :

أ- الاكساليك

ب- حمض اللاكتيك

ج- حمض الآزوت

د- حمض كلور الماء

س19: تنصح ربات البيوت بأخذ الحيطة والحذر لدى استخدام المنظفات المنزلية كالفلاش والكلور معا لأنها:

أ- مواد كيميائية ضارة إذا أسيء استخدامها

ب- مواد تضر بالدم مباشرة

ج- سريعة التفاعل إذا تم خلطها مع بعضها

د- لا شيء مما ذكر

س20: يغيب عن أذهان البعض وجود بعض الحموض المفيدة في أجسامنا كحمض الهيدروكلوريك الموجود في عصارة المعدة والذي يمتلك تأثيراً كبيراً في جسم الإنسان حيث يلعب دوراً مهماً في عملية هضم الطعام وقتل البكتيريا الضارة، برأيك ما الذي يساهم في إفراز الحمض بالصورة الملائمة والسليمة للجسم؟

أ- تناول وجبات غنية بالبروتينات

ب- تناول الاسبرين

ج- الابتعاد عن التوتر

د- تناول فيتامين ج

س21: بعد ملاحظة غزل لظاهرة تتبع النمل الأثر في طريقها إلى جحرها، عملت غزل على جمع معلومات حول سبب ذلك فوجدت أن عالم النمل الذي يعيش في البيئة الطبيعية يستخدم مركباً يساعده في ذلك، فأي المركبات تعتقدين؟

أ- حمض الفورميك

ب- حمض البونزيك

ج- الامونيا

د- الصودا الكاوية

س22: علمت لمياء أن الأضرار الناجمة عن المطر الحمضي تؤدي إلى تلف الغابات وموت الكائنات الحية في الأنهار والبحيرات وتآكل حجارة المباني والتماثيل الرخامية، ما قيمة PH للمطر الحمضي ؟

أ- 7 ب- 8 ج- 5 د- 9

س23: لاحظ الجيولوجيون المهتمون بدراسة طبيعة الصخور أن التقاء الصواعد والهوابط في نقطة واحدة مع مرور الزمن يكون منظراً بيئياً جمالياً يعرف بـ :

أ- التشققات الصخرية

ب- الأعمدة الجيرية

ج- المتدليات الكهفية

د- تماثيل صخرية

س24: لاحظ المزارع محمد أن وجود حشرات ضارة على أشجار المزرعة فنصحه المهندس الزراعي بأن يقوم بطلاء سيقان الأشجار بـ :

أ- محلول الماء والملح

ب- محلول لمسحوق غسيل(السيرف)

ج- الأمونيا

د- الجير المطفأ

س25: نظمت المدرسة رحلة علمية ترفيهية لطلبة الصف التاسع لزيارة أحد الكهوف الجيرية الموجود في محافظة إربد والمعروف بمغارة الظهر (برقش) فأشار المعلم للطلبة إلى أن هناك حمضاً يتفاعل مع كربونات الكالسيوم مكوناً الكهوف الجيرية، أي الحموض الآتية يقوم بذلك؟

أ- حمض النتريك

ب- حمض الايثانويك

ج- حمض الكربونيك

د- لاشيء مما ذكر

س26: تلجأ ربات البيوت لاستخدام مواد تنظيف تختص في تنظيف المصارف (البالوعات) التي يدخل في صناعتها:

أ- هيدروكسيد الصوديوم

ب- هيدروكسيد الالمنيوم

ج- هيدرازين

د- الامونيا

س27: يوجد حمض النمليك الذي يستخدمه أصحاب صناعة الجلود في الدباغة في إحدى النباتات الآتية :

أ- السبانخ

ب- الجرجير

ج- البقدونس

د- القريص

س28: المادة التي يعد ترسيبها سبباً في تكون الأعمدة في الكهوف الجيرية هي :

أ- $Ca(HCO_3)_2$

ب- $Ca(OH)_2$

ج- $CaCO_3$

د- CaO

س29: الغاز الذي يسبب عسر الماء نتيجة ذوبانه في مياه الأمطارهو:

أ- SO_3

ب- CO_2

ج- NO_2

د- SO_2

س30: كهف جعيتا من الكهوف الجيرية المشهورة، وهو يعد جوهرة السياحة في البلد التي يقع فيها. ما البلد الذي يوجد فيه هذا الكهف؟

أ- السعودية

ب- اليمن

ج- عمان

د- لبنان

نموذج تصحيح فقرات اختبار المهارات الحياتية

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
1		X		
2				X
3			X	
4	X			
5			X	
6			X	
7				X
8		X		
9				X
10		X		
11	X			
12		X		

		X		13
X				14
	X			15
			X	16
	X			17
		X		18
	X			19
	X			20
			X	21
	X			22
		X		23
X				24
	X			25
			X	26
X				27
	X			28
		X		29
X				30

الملحق (3)

اختبار المضامين الاجتماعية للعلم

أختي الطالبة،،،

يتكون هذا الاختبار من(32) فقرة يتبعها أربع إجابات (أ،ب،ج،د)، اقرئي كل فقرة بدقة ثم حددي أي الإجابات تختارين، وفي ورقة الإجابة المنفصلة انتبهي لرقم السؤال ثم ضعي رمز الإجابة التي اخترتها له.

ملاحظة الإجابة فقط على ورقة الإجابة المنفصلة.

أسئلة الاختبار

س1: إذا تفاعل KOH مع HNO_3 يتكون ملح يدخل في تركيب البارود، وهو متوفر في الأسواق كسماد غني بالنيتروجين الضروري لنمو النباتات والمزروعات، هذا الملح هو:

أ- KNO_3

ب- $KHNO_3$

ج- $K(NO_3)_2$

د- K_2NO_3

س2: في تقرير حول أهمية البحر الميت ذكر الطبيب محمد أن طين البحر الميت وأملاحه والمنتجات المصنعة منها جعلت البحر ذا مكانة محلية وإقليمية وعالمية في علاج :

أ- أمراض الدم

ب- الجهاز الهضمي

ج- الأمراض الجلدية

د- الجهاز التنفسي

س3: نسمع كثيراً عن التلوث البيئي الذي يأتي من منتجات وصناعات تحتاجها البشرية لتسهيل حياة الناس كالمعامل والمصانع ووسائل النقل؛ لأنها تلحق الضرر بالمكونات البيئية الحية التي تشمل:

أ- الإنسان والحيوان والنبات والماء

ب- الإنسان والحيوان والنبات

ج- الإنسان والحيوان والنبات والماء والهواء

د- الإنسان والحيوان والنبات والماء والهواء والتربة

س4: الكهف هو أحد المناظر الجميلة التي تزين البيئة الجبلية، وهوعبارة عن فجوة كبيرة في صخر يتواجد فيه غاز ذوبانه في مياه الأمطار يشكل سبباً في تكون الهوابط والصواعد التي تزين بعض الكهوف الجيرية. أي الغازات الآتية تساهم في تشكل هذه الظاهرة؟

أ- CO_2

ب- SO_3

ج- NO_2

د- SO_2

س5: أي الصفات الآتية تشترك الحموض والقواعد فيها وتجعلهما يلعبان دوراً مهماً في الحياة البشرية كصناعة البطاريات ؟

أ- تأثيرها على صبغة عباد الشمس

ب- تفاعلها مع الفلزات

ج- توصيل محاليلها للتيار الكهربائي

د- إمكانية تحضيرها صناعياً

س6: بحث ماهر حول أهمية بعض أنواع الأملاح، فعمل على إجراء تجربة حول تفاعل حمض الكبريتيك مع المغنيسيوم؛ من نواتج التفاعل التي ظهرت ما يعرف بالملح الانجليزي. فلماذا يستخدم هذا الملح ؟

أ- طهي الطعام

ب- ملين للمعدة

ج- صناعة التماثيل

د- إزالة البقع الدهنية

س7: صنف كرم المركبات الكيميائية وفق مجالات استعمالها في الحياة اليومية ووجد أن أحدها يستخدم في البناء وفي تنقية مياه الشرب من الشوائب.أي القواعد الآتية له هذه الاستخدامات؟

أ- هيدروكسيد الكالسيوم

ب- هيدروكسيد البوتاسيوم

ج- هيدروكلوريد البوتاسيوم

د- هيدروكلوريد الكالسيوم

س8: عند مفاعلة كربونات الصوديوم الهيدروجينية مع حمض النيتريك ينتج ملح له استعمالات عدة في الحياة البشرية كاستخدامه في صناعة الأسمدة الصناعية وصناعة أعواد الثقاب والألعاب النارية. وعليه؛ فإن الصيغة الكيميائية للملح الناتج هي :

أ- $NaNO_2$

ب- $NaHNO_3$

ج- $NaNO_3$

د- Na_2CO_3

س9: قام محمد بزيارة علمية لأحد مصانع الأدوية فوجد أن العاملين في صناعة الأدوية يحرصون على استخدام الكواشف لـ :

أ- معرفة مدى قوة الحمض أوالقاعدة

ب- معرفة نوع الحمض والقاعدة

ج- تحديد فوائد ومضار الحمض أوالقاعدة

د- جميع الإجابات خاطئة

س10: يشكل خام الفوسفات ثروة اقتصادية كبيرة للأردن وتصنع منه مادة لغايات الاستخدام المحلي والتصدير للخارج.أي المواد الآتية تصنع من خام الفوسفات؟

أ- الأسمدة الفوسفاتية

ب- حمض الفسفوريك

ج- فوسفيد الكالسيوم

د- فوسفات الكالسيوم

س11: مركب كيميائي له تطبيقات واسعة في الصناعة ويعد من المؤشرات التي يقاس بها تقدم الأمم وتصنف به قوة الدول الصناعية.ما اسم هذا المركب؟

أ- حمض الكبريتيك

ب- كبريتات النحاس

ج- حمض اليوريك

د- حمض الفوليك

س12: في دراسة حول تأثير تطبيقات الكيمياء على المجتمع وجد أحمد أن هناك مركباً كيميائياً يدخل في تصنيع مواد لها استخدامات حياتية منزلية وزراعية متنوعة حيث يتم استخدامه في تصنيع الأسمدة الكيميائية لتغذية التربة وزيادة نمو المحاصيل وفي تصنيع سوائل التنظيف التي تعد من الضروريات اللازمة للاستخدام المنزلي ولايجاد جو صحي نظيف.فما هو هذا المركب؟

أ- الأمونيا

ب- كربونات النحاس الثنائي

ج- كربونات المغنيسيوم

د- كلوريد الكالسيوم

س13: لاحظ مزارع أن معظم الأزهار والفواكه تنمو أفضل في تربة حمضية ولكن معظم الخضروات تفضل التربة القلوية.أي الأسمدة الآتية يمكن إضافتها للتربة الحمضية لرفع قيمة (PH) لها وجعلها صالحة لزراعة الخضروات؟

أ- الأسمدة الكبريتيكية

ب- الأسمدة الفسفاتية

ج- أسمدة النشادر

د- روث الحيوانات

س14: شعر زيد بألم في صدره وضيق في تنفسه فأجرى فحوصات طبية ووصف له الطبيب دواء اسبرين يحتوي على حمض استيل السالسليك.لماذا وصف له الطبيب الاسبرين؟

أ- التهاب القصبات الهوائية

ب- حماية القلب

ج- الحموضة الزائدة

د- قرحة المعدة

س15: بعد دراسة أجراها رياض حول أثر قوة الحمض والقاعدة في فاعلية المنتجات التي تحتويها وتدخل في تركيبها وفي معرفة درجة خطورتها وتأثيرها بهدف تحديد آلية التعامل معها، أشار إلى أن الرقم الهيدروجيني PH لبعض منظفات الأفران ووجد أنه يساوي 14، فهذا يدل على أن منظفات الأفران تعتبر:

أ- قاعدية قوية

ب- حمضية قوية

ج- حمضية ضعيفة

د- قاعدية ضعيفة

س16: سجلت منظمة الصحة العالمية أن هناك مرضاً يصيب غالبية سكان الأرض، وأن تناول مواد غذائية وأدوية تحتوي على حمض الاسكوربيك تساعد في علاجه.ما اسم هذا المرض؟

أ- السكري

ب- حروق الجلد

ج- الزكام

د- انخفاض ضغط الدم

س17: تعد المواصلات في وقتنا الحالي من الأمور الأساسية التي تمتلك تأثيراً هائلاً في أسلوب حياة الناس في معظم أنحاء العالم، وربما لم يُحْدِث أي اختراع أو اكتشاف أو أي تقدم تقني آخر تأثيراً في المجتمع أكبر وأسرع من اختراع السيارة، وفي زيارة علمية للطلبة لأحد مصانع بطاريات السيارات بين لهم العامل المسؤول أن بطارية السيارة (المركم الرصاصي) تحتوي على محلول كهرلي موصل للتيار الكهربائي ، فما هو برأيك؟

أ- H_2SO_4

ب- HCL

ج- KOH

د- PbO_2

س18: قام سالم بالبحث على شبكة الانترنت عن معلومات حول المحاليل القاعدية الكهرلية فوجد أن هناك محلولاً قاعدياً مستخدم في البطارية القاعدية المتميزة بكفاءة اقتصادية كأحد أنواع البطاريات الجافة التي لها استخدامات في حياتنا، أي المركبات الآتية هو المستخدم؟

أ- هيدركسيد البوتاسيوم

ب- هيدروكسيد الصوديوم

ج- الأمونيا

د- هيدروكسيد الكالسيوم

س19: عمل ناصر على عقد ندوة علمية لطلبة المرحلة الثانوية بهدف التوعية حول التأثيرات الخفية للتقدم العلمي والتكنولوجي أشار فيها إلى أن اعتماد المصانع والمعامل والمركبات على الوقود الاحفوري ينتج غازات تصعد للهواء الجوي مسببة:

أ- نقص مساحة اليابسة

ب- زيادة المناطق الجليدية

ج- المطر الحمضي

د- اختناق الكائنات الحية في البيئة المحيطة

س20: تقنية ذات دقة عالية في إعطاء درجة الحموضة للمحاليل الحمضية والقاعدية والأملاح ويترتب على استخدامها في مصانع الأغذية ومصانع الدواء انعكاسات ايجابية على دقة المنتجات الدوائية والغذائية. فماهي تلك التقنية؟

أ- الكاشف العام

ب- PH Meter

ج- محلول الميثيل البرتقالي

د- محلول عباد الشمس

س21: أجرى خالد تجربة حول تفاعل حمض الهيدروكلوريك والمغنيسيوم وكان أحد نواتج التفاعل غاز يستخدم كوقود في بطارية خلية الوقود. باعتقادك ما اسم هذا الغاز ؟

أ- غاز ثاني اوكسيد الكبريت

ب- غاز ثاني اوكسيد الكربون

ج- غاز الاوكسجين

د- غاز الهيدروجين

س22: ترفض بعض المجتمعات إجراء تفاعلات الحموض والقواعد لما لها من المخاطر المتولدة على المجتمعات البشرية، أي المخاطر الآتية تعتقد أنها تتولد عن تلك التفاعلات؟

أ- ظهور الأسلحة الحربية

ب- الاحتباس الحراري

ج- وجود الأدوية الفاسدة

د- جميع ماذكر صحيح

س23: قرأت ياسمين مقالاً عن تأثير عسر الماء على الأجهزة الكهربائية كالمكواة والغسالات الاوتوماتيكية وسخانات الماء وكفاءتها وبحثت عن وسائل للتعرف إن كان الماء الموجود في خزانات المنزل عسراً أم لا. ما الدلائل التي يمكن أن تبحث ياسمين عنها لمعرفة ما إذا كان الماء عسراً أم لا؟

أ- اكتساء الإناء المخصص لتسخين المياه بطبقة صلبة

ب- رائحة الماء المستخدم

ج- لون الماء المستخدم

د- رغي الصابون

س24: في ظل التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل استطاع أصحاب الصناعات الاستفادة من مياه البحر الميت في الحصول على أملاح تستخدم في ايجاد العديد من المنتجات والصناعات.أي المواد الآتية تنتج من البحر الميت؟

أ- حمض الكبريتيك

ب- الأسمدة الزراعية

ج- فوسفات الكالسيوم

د- حمض الفوسفوريك

س25: يراعي مدرسو المواد العلمية وكل الفئات التي تتعامل مع المركبات الكيميائية (الحموض والقواعد) بتذكير الطلبة والعاملين بأخذ الحيطة والحذر عند إجراء التجارب أو التعامل معها في مصانع الأدوية والأغذية والأسمدة.ما هو السبب برأيك؟

أ- كاوية للجلد

ب- تؤثر على الجهاز التنفسي

ج- تزيد من خطر الإصابة بالسرطان

د- جميع ما ذكر

س26: كثيراً ما ينصح الأطباء بأخذ الحذر من الأبيضين(السكروالملح)، فماذا يترتب على تناول الأطعمة التي يكون فيها ملح الطعام كثيراً في ضوء نصيحة الأطباء؟

أ- انخفاض السكري

ب- ارتفاع ضغط الدم

ج- حساسية في الجلد

د- التقيؤ

س27: مركب كيميائي يستخدم في علاج مرض الاسقربوط (نزف اللثة) الناتج عن نقصه في جسم الانسان، فما هو هذا المركب؟

أ- الاستيك

ب- الاسكوربيك

ج- كلوريد المغنيسيوم

د- كلوريد البوتاسيوم

س28: يجب تحذير ربات البيوت اللواتي لديهن أطفال صغار ويحرصن على استخدام مواد مطهرة تحتوي على مركبات كيميائية مثل الفينيك phenic acid المستخدم في تطهير دورات المياه لأنها من المركبات السامة التي إذا تناولها الإنسان تحدث أضراراً لديه. باعتقادك ما تلك الأضرار؟

أ- ارتفاع درجة الحرارة

ب- زيادة كمية البول

ج- سرعة التنفس

د- حدوث التهاب في الكلى

س29: أي الاستخدمات الآتية يوظف فيها حمض البوريك والاستفادة منه كمركب كيميائي ذي فعالية وفائدة لصالح الإنسان؟

أ- صناعة الأسمدة

ب- صناعة المبيدات الحشرية

ج- صناعة قنابل الدخان

د- صناعة البطاريات

س30: تطور الصناعات وتحقيق التقدم العلمي والتكنولوجي يستلزم وجود تشريعات وقوانين دولية بهدف تحقيق صالح البشرية نظراً لوجود علاقة خفية بين المركبات الكيميائية والعديد من المجالات الحياتية. أي المجالات الآتية يعكس تلك العلاقة؟

أ- الصحة

ب- الصناعة

ج- الزراعة

د- الأخلاق

س31: انتشرت إصابة النحل بسوسة الفاروا في الكثير من دول العالم حيث حذر الخبراء من العواقب البيئية المنتظرة من جرّاء تراجع أعداد النحل في العالم، محذرين من خلل بيئي يؤدي إلى نتائج كارثية، وعليه؛ كثرت الأدوية المستعملة لمكافحتها، ويستخدم حالياً بعض المركبات الكيميائية التي لاتعتبرملوثة أو سامة لمنتجات النحل إذا استخدمت وفقاً للتعليمات والإرشادات اللازمة لمكافحة الفاروا. أي المركبات الآتية له تلك الاستخدامات؟

أ- حمض الفورميك

ب- حمض الترتريك

ج- حمض الفوليك

د- حمض الخليك

س32: بعض المزاعين لا يفضلون استخدام الأسمدة الكيميائية والسبب في ذلك هو:

أ- أن السماد يدخل فيه هرمونات ضارة بالإنسان

ب- استخدام السماد يعني استهلاك مضاعف للمياه

ج- السماد سلاح ذو حدين نافع وضار

د- السماد يخلو من المضار

نموذج تصحيح فقرات اختبار المضامين الاجتماعية للعلم

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
1	X			
2			X	
3		X		
4	X			
5			X	
6		X		
7	X			
8			X	
9	X			
10		X		
11	X			
12	X			
13			X	
14		X		
15	X			
16			X	
17	X			
18	X			
19			X	

		X		20
X				21
			X	22
			X	23
		X		24
X				25
		X		26
		X		27
X				28
		X		29
X				30
			X	31
	X			32

الملحق (4)

اختبار التفكير الشكلي

أختي الطالبة،،،

يهدف هذا الاختبار إلى تحديد مستوى التفكير الشكلي عندك ويعتبر تبريريك للإجابة مدعماً للإجابة التي اخترتها. وعليه؛ فإن هذا الاختبار يتكون من(8) فقرات يتبعها خمس إجابات (أ، ب، ج، د، هـ) وخمسة بدائل (1,2,3,4,5) تشير إلى سبب اختيارالجواب، اقرئي كل فقرة بدقة ثم حددي أي الإجابات تختارين وأي سبب، وفي ورقة الإجابة المنفصلة انتبهي لرقم السؤال ثم ضعي رمز الإجابة التي اخترتها له.

ملاحظة الإجابة فقط على ورقة الإجابة المنفصلة.

أسئلة الاختبار

س1: عصرت أربع برتقالات لصنع ست كاسات من العصير ما هي كمية العصير التي يمكن الحصول عليها من ست برتقالات؟ "افرض أن حجوم البرتقالات متساوية".

أ- (7) كاسات ب- (8) كاسات جـ- (9) كاسات

د- (10) كاسات هـ - لاشيء مما ذكر صحيح

السبب:

1- إن مقارنة عدد الكاسات مع عدد حبات البرتقال سوف يكون دائما بنسبة 2:3.

2- كلما زاد عدد حبات البرتقال، فإن الفرق سيكون أقل.

3- الفرق بين العدد سيكون دائما (2).

4- عندما كان عدد حبات البرتقال (4) كان الفرق (2)، وإن أصبح عدد البرتقال(6) سيكون الفرق أكثر بمقدار (2).

5- لا أفترض أن هناك طريقة يمكن التنبؤ بها.

س2: باستخدام نفس مسألة حبات البرتقال في السؤال الأول(السابق)، كم عدد حبات البرتقال الذي نحتاج إليه لصنع (15) كأساً من العصير؟

أ- ($7\frac{1}{2}$) برتقالة ب- (9)برتقالات جـ- (10)برتقالات

د- (13) برتقالة هـ - لاشيء مما ذكر صحيح

السبب:

1- إن مقارنة عدد حبات البرتقال مع عدد كاسات العصير سيكون دائماً بنسبة 3:2.

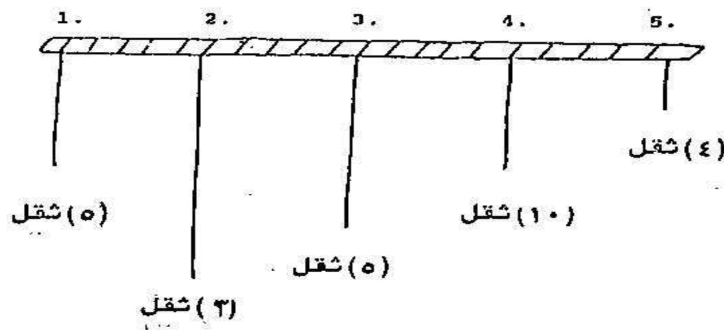
2- سيكون عدد حبات البرتقال دائماً أقل من عدد كاسات العصير.

3- سيكون هناك فرق في العدد بين حبات البرتقال والكاسات دائماً (2).

4- سيكون عدد حبات البرتقال نصف ($\frac{1}{2}$) عدد كاسات العصير.

5- لاتوجد طريقة للتنبؤ بعدد حبات البرتقال.

س3: انظر إلى الشكل الأتي:



- بناء على الشكل السابق، افرض أنك سوف تجري تجربة لتجد ما إذا كان تغيير طول البندول سوف يغير فترة الزمن اللازمة لتأرجحه. أي البندولات التي يمكن أن تستخدمها في التجربة؟

أ- (1) و(4) ب- (2) و(4) جـ - (1) و(3)

د- (2) و(5) هـ- كل البندولات

السبب:

1- يجب أن يختبر أطول بندول مع أقصر بندول.

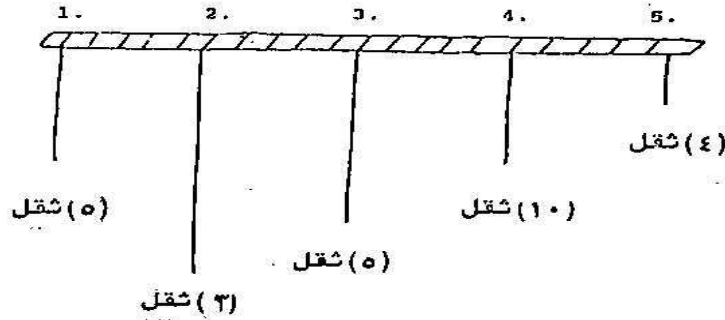
2- يجب أن يختبر كل بندول مع الآخر.

3- كلما زاد طول البندول، فإن عدد الأوزان سوف يقل.

4- يجب أن تتساوى أطوال البندول ولكن يجب أن تكون الأوزان مختلفة.

5- يجب أن تختلف أطوال البندول ولكن يجب تتساوى عدد الأوزان.

س4: انظر إلى الشكل الآتي:



- افرض أنك سوف تجري تجربة لتجد فيما إذا تغير الوزن في نهاية الخيط، فإن ذلك سيغير من الزمن اللازم لتأرجح البندول ذهاباً وإياباً. أي بندول تستخدم في هذه التجربة؟

أ- (1) و(4) ب- (2) و(4) جـ - (1) و(3)

د- (2) و(5) هـ- كل البندولات

السبب:

1- يجب مقارنة أثقل وزن مع أقل وزن.

2- يجب أن تستخدم جميع البندولات حتى يتم اختبار كل بندول مع الآخر.

3- يجب أن تختلف عدد الأوزان ولكن يجب أن تكون أطوال البندول متساوية.

4- كلما زاد عدد الأوزان يجب أن يقل طول البندول.

5- يجب أن يكون عدد الأوزان متساوياً ولكن أن تختلف أطوال البندول.

س5: اشترى بستاني صندوقاً يحتوي على ثلاث بذور كوسا وثلاث بذور فاصوليا. فما احتمال أن تكون بذرة الفاصوليا هي البذرة التي سيختارها من الصندوق؟

أ- (1) من (2). ب- (1) من (3). جـ- (1) من (4).
د- (1) من (6). هـ- (4) من (6).

السبب:

1- نحتاج إلى اختيارات لأن (3) بذور كوسا قد تكون اختيرت على التوالي.
2- يجب أن نختار بذرة واحدة من (6) بذور.
3- يجب أن نختار بذرة واحدة من مجموع(3) بذور.
4- نصف $\frac{1}{2}$ البذور عبارة عن بذور فاصولياء.
5- بالإضافة إلى بذور الفاصولياء، قد نختار (3) بذور كوسا من مجموع(6) بذور.

س6: اشترى بستاني صندوقاً يحتوي على (21) بذرة ممزوجة:

- (3) أزهار حمراء قصيرة.

- (4) أزهار صفراء قصيرة.

- (5) أزهار برتقالية قصيرة.

- (4) أزهار حمراء طويلة.

- (2) أزهار صفراء طويلة.

- (3) أزهاربرتقالية طويلة.

- إذا زرعت بذرة واحدة فقط ، فما احتمال أن تكون النبتة ذات أزهار حمراء؟

أ- (1) من (2).   ب- (1) من (3).   جـ- (1) من (7).

د- (1) من (21).   هـ- غير ذلك.

السبب:

1- يجب أن نختار بذرة واحدة من البذور الحمراء والصفراء والبرتقالية.

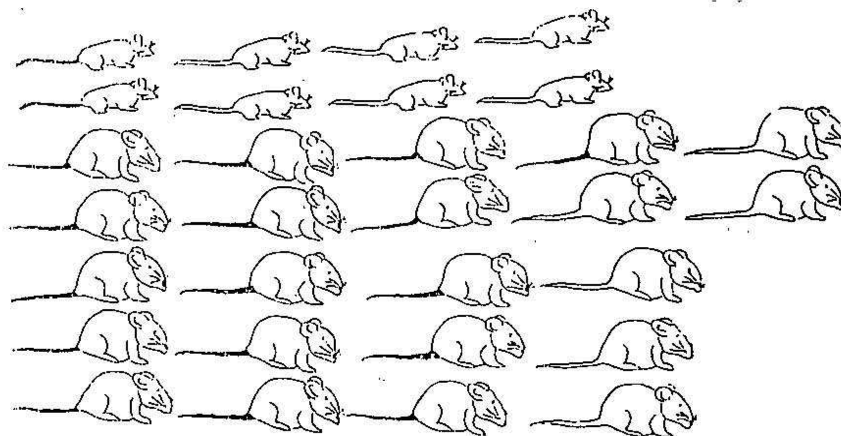
2- ($\frac{1}{4}$) الأزهار القصيرة و($\frac{4}{9}$) الأزهار الطويلة لونها أحمر.

3- لا يهم إذا كان الاختيار نبتة طويلة أو قصيرة. المهم بذرة واحدة سوف تختار من مجموع (7) بذور حمراء.

4- يجب أن نختار بذرة واحدة من مجموع (21) بذرة.

5- سبع (7) بذور من (21) بذرة سوف يعطينا أزهاراً حمراء.

س7: توضح الفئران في الرسم عينة من الفئران التي قبض عليها في جزء معين من حقل معين. من الرسم أدناه، قرر إذا كان احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود أكثر من الفئران الهزيلة.



أ- نعم، احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود أكثر من امتلاك الفئران الهزيلة.

ب- لا، إنّ احتمالية امتلاك الفئران السمينة للذيل الأسود ليس أكثر من امتلاك الفئران الهزيلة.

السبب:

1- ($\frac{8}{11}$) من الفئران السمينة لها ذيل أسود و($\frac{3}{4}$) الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.

2- بعض الفئران السمينة لها ذيل أبيض، وبعض الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.

3- (18) فأراً من (30) فأراً لهم ذيل أسود و (12) فأراً لهم ذيل أبيض.

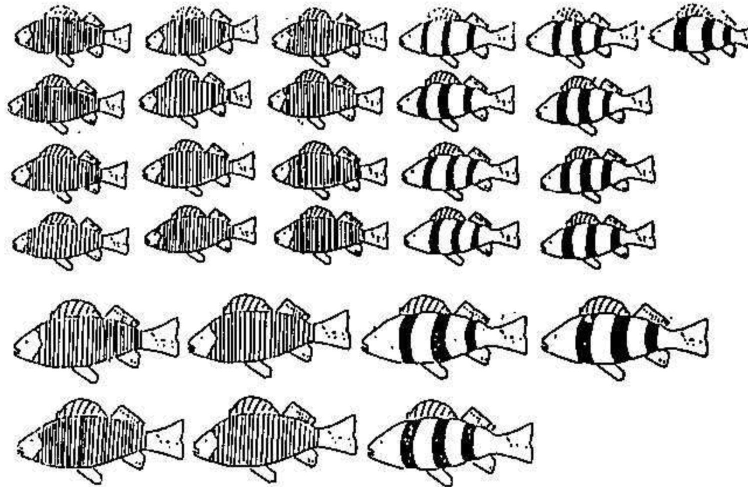
4- لاحظ أن كل الفئران السمينة لها ذيل أسود وليس كل الفئران الهزيلة لها ذيل أبيض.

5- ($\frac{6}{12}$) من الفئران التي لها ذيل أبيض هي فئران سمينة.

س8: هل هناك احتمالية امتلاك الأسماك السمينة للخطوط العريضة أكثر من السمك الهزيل؟

أ- نعم.

ب- لا.



1- بعض السمك له خطوط عريضة والبعض الآخرله خطوط ضيقة.

2- ($\frac{3}{7}$) السمك السمين له خطوط عريضة.

3- ($\frac{12}{28}$) من السمك لها خطوط عريضة و($\frac{16}{28}$) من السمك لها خطوط ضيقة.

4- ($\frac{3}{7}$) السمك السمين له خطوط واسعة و($\frac{9}{21}$) من السمك الهزيل له خطوط واسعة.

5- بعض السمك الذي له خطوط عريضة هزيل والبعض الآخر سمين.

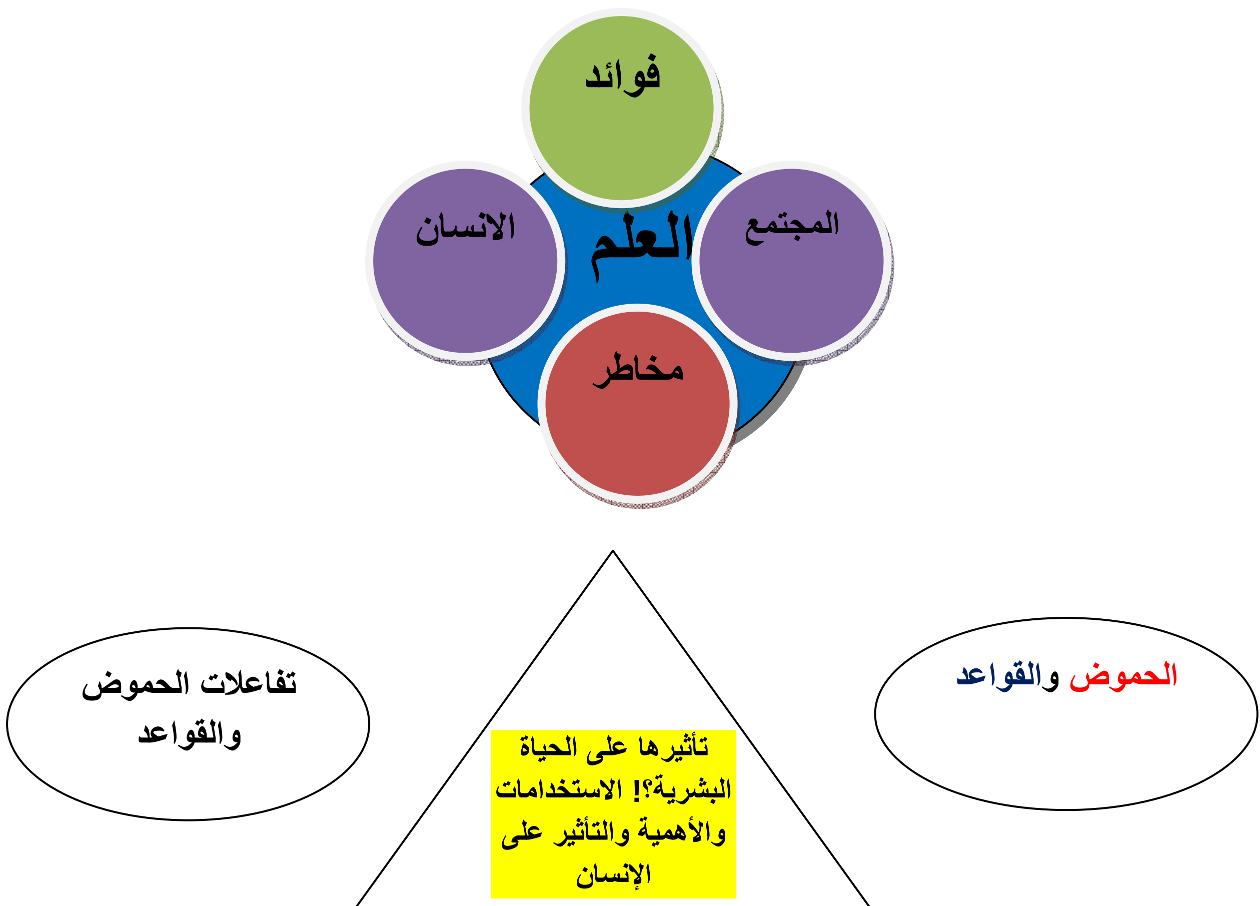
نموذج تصحيح فقرات اختبار التفكير الشكلي

الإجابات						السبب				
الرقم	أ	ب	جـ	د	هـ	1	2	3	4	5
1			x			X				
2			x			X				
3			x							x
4	X							x		
5	X								x	
6		X								x
7	X					X				
8		X							x	

الملحق (5)

المادة العلمية التعليمية المبنية وفق الاستراتيجية التدريسية المستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"





المحور الرئيسي: الحموض والقواعد والاملاح

المحاور الفرعية: * الحموض والقواعد

*** تفاعلات الحموض والقواعد**

النتاجات التعلمية العامة للمحور الرئيسي General Learning Outcomes

بعد الانتهاء من دراسة الوحدة يتوقع أن تكون الطالبة قادرة على أن:

1. تعرّف المفاهيم والمصطلحات الآتية: الحموض والقواعد والأملاح والمطر الحمضي، الكهوف الجيرية،عسر الماء.
2. تعدّد أمثلة على أهم الحموض والقواعد والأملاح(مثل حمض الكبريتيك، هيدروكسيد الكالسيوم، ملح الطعام).
3. تحدّد المجالات الحياتية ذات الصلة بالحموض والقواعد والأملاح.
4. تتعرف إلى الأماكن التي توجد فيها الحموض والقواعد والأملاح واستعمالاتها.
5. توضّح العلاقة بين بعض الحموض والغذاء والمشروبات والنباتات.
6. توضّح العلاقة بين بعض الحموض والصحة.
7. توضّح العلاقة بين الحموض وتأثيرها على البيئة.
8. تتعرف إلى المواد التي تدخل القواعد في تركيبها.
9. توضّح العلاقة بين بعض القواعد والصحة.
10. توضّح العلاقة بين القواعد وتأثيرها على البيئة.
11. توضّح العلاقة بين بعض الأملاح والصحة.
12. تقدّر أهمية الحموض والقواعد والأملاح في حياتنا اليومية.
13. تستنتج الأسباب الأساسية التي تبين أهمية القواعد والحموض في حياتنا اليومية.
14. تستقصي بعض الصناعات الكيميائية الوطنية القائمة على الحموض والقواعد والأملاح مثل حمض الفسفوريك وأملاح البحر الميت.

15. تقدّر أهمية الكواشف في التمييز بين القواعد والحموض وتحديد مدى قوة االحمض والقاعدة.

16. تتعرف إلى نوع المادة الموجودة في بعض المنتجات إذا عرف الرقم الهيدروجيني PH لها.

17. تقيس عملياً قوة الحمض أو القاعدة باستخدام مقياس الكاشف العام.

18. تعرّف المطر الحمضي وتبحث في أثره على البيئة.

19. تقدّر أهمية المحافظة على البيئة من خلال التلوث.

20. تعرّف مفهوم عسر الماء مُبيّنة أنواعه وتأثيره وكيفية علاجه.

21. تبني نماذج لتفسير تكون الكهوف الجيرية.

22. تقدّر الأهمية البيئية للكهوف الجيرية.

23. تبيّن الأهمية لكل من الحموض والقواعد وفق استخداماتها والآثار الايجابية للحموض والآثار السلبية لها.

24. تقدّر أهمية تعلم الحموض والقواعد والأملاح في اكتساب مهارات حياتية صحية وغذائية وبيئية.

25. تدرك الوظيفة الاجتماعية للعلم(تأثير المنجزات العلمية على المجتمع والأفراد).

26. تقدر دور تعلم الحموض والقواعد والأملاح في فهم المضامين الاجتماعية للعلم.

المحور الفرعي الاول:الحموض والقواعد

مذكرة التدريس رقم (1)

الحموض

الغرض للمحور الأول: استخدام استراتيجية تدريس مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب مهارات حياة غذائية وصحية وبيئية و تعلم المضامين الاجتماعية للعلم لدى الحموض والقواعد وارتباطهما بالحياة البشرية وتأثيرها على الفرد والمجتمع.

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تعطي تعريفاً مناسباً للحموض.
- تتعرف إلى بعض الحموض المألوفة والأماكن التي توجد فيها.
- تتعرف إلى المجالات الحياتية ذات الارتباط المباشر بالحموض وتطبيقاتها الواسعة المختلفة.
- توضّح استخدامات هذه الحموض في ضوء معرفة أماكن تواجدها.
- تتعرف إلى الاستخدامات المنزلية والتجارية للحموض.
- تبيّن أهمية الحموض في الزراعة.
- تقارن بين الحموض من حيث الأمراض التي قد تسببها أو الأمراض التي قد يعالجها الحمض.
- تدرك العلاقة بين الحموض ومجالات الحياة (الصحة والغذاء والبيئة).
- تقيّم فوائد الحموض ومضارها في ضوء تأثيرها على المجتمعات وارتباطها بمجالات الحياة الصحية والغذائية والبيئية.
- تتعرف إلى الأمور الواجب مراعاتها عند التعامل مع الحموض سواء التعليم أو العمل أو الاستخدام المنزلي.
- تقدّر أهمية الحموض في الحياة اليومية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

الحمض.

المواد والأدوات المستخدمة

عينات لبعض المواد التي تحتوي على الحموض مثل البرتقال والليمون والمشروبات الغازية والخل وأقراص فيتامين (ج) الفوارة واللبن وحموض تتواجد في مختبر المدرسة مثل محاليل مركزة كحمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك.

الزمن المتوقع:حصة صفية واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تكلف المعلمة الطالبات قبل فترة مناسبة من الحصة بإحضار عينات لبعض المواد الحمضية.
- تبدأ المعلمة بالحديث عن وجود علاقة وطيدة بين العلم والمجتمع ووجود أبعاد اجتماعية للعلم باعتبار أن للعلم دوراً كبيراً في حياتنا العملية طارحة مثال الكيمياء، وتبرز أهميته في مجتمعاتنا على وجه العموم وفي منازلنا على وجه الخصوص ، حيث إننا نعيش في عصر يضعنا أمام تحد كبير هو حتمية تنوع الصناعات الكيميائية التي نرقب منها منافذ أخرى لسد احتياجات الأفراد والمجتمعات على اختلاف مستوياتهم ونمط عيشهم وحياتهم.
- تقسم الطالبات إلى مجموعات بحيث تعرض كل مجموعة المواد التي أحضرتها.
- تقوم المعلمة بمراجعة التعلم السابق للطالبات حول الحموض من حيث وجود عنصر الهيدروجين في تركيب بعض الحموض وطعمها الحامض.

العرض:

- تطرح المعلمة أسئلة إثرائية تتعلق بأهمية الحموض وارتباطها المباشر في الحياة البشرية وكيف أنها تحتل مكاناً بارزاً في الحياة اليومية وكيف أنها مهمة للإنسان وتؤثرعليه، بحيث يشكل كل سؤال رمزاً لكل مجموعة ومثل هذه الأسئلة: ما أهمية الليمون بالنسبة لمريض الزكام؟ هل سبق وأن شعرت بحموضة زائدة في المعدة؟ ما أسباب ذلك؟ هل هناك علاقة بين الحمض وبطارية السيارة؟ هل سبق وأن اطلعت على أدوية تحتوي على حموض؟ هل هناك علاقة بين الزراعة وبعض أنواع الحموض؟

- توزع المعلمة ورقة عمل رقم (1) لكل مجموعة، وتكلف الطالبات بقراءة ورقة العمل وتتيح المجال أمام المجموعات للإجابة عن الأسئلة الورادة فيها وتجري المعلمة نقاشاً مع الطالبات للوصول إلى مفهوم الحموض وأهم صفاتها.
- توزع المعلمة على الطالبات ورقة العمل رقم (2) وتطلب من الطالبات الاطلاع على الجدول الذي يربط بين بعض الحموض المألوفة والأماكن التي تتواجد فيها وأهم استخداماتها، وهذا الجدول هو:

بعض الحموض المألوفة وأماكن تواجدها

الحمضُ	مادةٌ يوجدُ فيها الحِمض، وأبرز استخداماته
حمض الستريك	الحمضيات،إن استخدامه كمضاف غذائي يكون على شكل مادة منكهة ومادة حافظة في الأطعمة والأشربة،ومعالجة عسر الماء http://www.marefa.org/index.php
حمض الايثانويك(الاستيك)	الخل وهو من مكسبات النكهة للطعام ،ويستخدم في صناعة المخللات.
حمض الكربونيك	المشروبات الغازية
حمض الاسكوربيك (فيتامين ج)	الليمون والحمضيات والطماطم ومصنع على هيئة أدوية، ويساعد على مقاومة الرشح، لعلاج أمراض نقص هذه المادة في الجسم كمرض الأسقربوط(نزف اللثة)، وهومُكمِّلٌ غِذائي وهامٌ للعظام والعَضلات والأنسجة الضامّة والأوعية الدّمويّة، كما أنّه يُساعد على امتِصاص الحَديد الضّروري لتكوين الكريّات الحمر، فمثلا الليمون يستخدم كمادة حافظة للأطعمة وفي إعداد الأطعمة. وبشكل عام فيتامين (ج) مفيد في أمراض القلب، وارتفاع ضغط الدم ، وهشاشة العظام ، والربو http://www.kaahe.org/cgi/search.pl

	و http://www.altibbi.com/ .
حِمضُ الكبريتيك	بطّارياتُ السَّيارات وفي صناعة الورق والأسمدة. كما يستخدم في تحضير كبرتيات تستخدم في صناعات عدة مثل كبريتات الصوديوم وكبريتات الالومونيوم وكبريتات البوتاسيوم http://www.bytocom.com/vb/showthread.php?t=12545
حِمضُ الهيدروكلوريك	عصارةُ المعدَةِ وإفرازه يسهل عملية الهضم وقتل البكتيريا الضارة.والابتعاد عن التوتر يحافظ على إفرازه بصورة سليمة. يستخدم حمض الهيدروكلوريك لتحضير أملاح الكلورايد مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام). ويستخدم في عمليات التنظيف. http://www.aazs.net/t7554-topic وكما يستخدم في إزالة الصدأ من الحديد،والتحكم في الرقم الهيدروجيني PH ، والاستخدام الصيدلاني.http://ar.wikipedia.org/wiki/
حِمضُ اللاكتيك (حمض اللبن)	اللّبنُ. ويستخدم حمض اللاكتيك في منتجات العناية بالبشرة http://www.panmed.com/tajmeel/Skincare/peel.html
حمض استيل سلسليك	يستخدم في دواء الاسبرين وهو علاج مميع للدم وحماية القلب.
حِمضُ الميثانويك (الفورميك)	النَّملُ وفي النباتات التي تسبب الحكة عند لمسها مثل القريص. ويستخدم الحمض في صناعة الأصبغة والمطاط وفي إزالة الشعرلجلود الحيوانات المدبوغة،وكمادة حافظة ومضادة للجراثيم في أعلاف الماشية، كما يستخدمه مربو النحل كمبيد لسوس الفاروا.

	http://en.wikipedia.org/wiki/Formic_acid بيئيا؛ يستخدمه النمل في تتبع الاثرفي طريقها إلى جحرها، ومهاجمة فرائسه من الحشرات الأخرى.
حمض الفسفوريك	يستخدم في صناعة الأسمدة المهمة لنمو النباتات وتحسين نوعيتها.
حمض الكربوليك(الفينيك)	ويستعمل في شكلِه المخفّفِ كمطهّر / http://www.altibbi.com مطهر لدورات المياه .
حمض البوريك	صناعة المبيدات الحشرية/http://ar.wikipedia.org/wiki .
حمض النتريك(حمض الازوت أو ماء النار)	كما أنه المذيب الأساسي للفضة الذي يحولها إلى نترات الفضة التي لها استخدامات شتى في المجالات الطبية وتصنيع المرايا العاكسة وصناعة المتفجرات. http://ar.wikipedia.org/wiki/ .

- تجري المعلمة حواراً مع الطالبات يتمركز حول العناصر الآتية(العلم، الفوائد، المخاطر، المجتمع، الإنسان) وكيف تؤثر بعض الحموض على المجتمعات سواء تأثيرات إيجابية أم سلبية، وكيف تدخل الحموض في مجالات الحياة الصحية والغذائية والبيئية أو حتى تؤثر على الصحة والبيئة بما يسمح للطالبات اكتساب مهارة حياة صحية، وغذائية وبيئية، والتجارية مثل بيان أهمية الحموض في صناعة الأسمدة والتي تعد ضرورية لتغذية التربة ونمو النباتات، وكذلك الأدوية التي تحتوي على حموض كأقراص الاسبرين لحماية القلب وفوار فيتامين(ج) لمقاومة الرشح، وصناعة المخللات كمادة غذائية، وحمض الكبريتيك الذي يستخدم في صناعة بطاريات السيارات وسائل النقل والموصلات المهمة للبشرية وأنه بالإضافة إلى وجود صناعات ومنتجات ضرورية ومفيدة للمجتمع والأفراد، فإنه يلحظ وجود بعض السلبيات مثلاً الأسمدة قد يكون هناك بعض الآثار السلبية التي قد تتولد نتيجة استخدام أنواع متعددة من الأسمدة، أو وجود غازات في الهواء الجوي الناجمة عن احتراق الوقود الأحفوري تتحول إلى أحماض نتيجة ذوبانها في مياه

المطر مما تسبب مطراً حمضياً يؤثر على البيئة وصحة الأفراد والكائنات الحية البحرية والغابات، وكذلك وجود حموض تدخل في صناعة متفجرات تضر بحياة البشرية **(يفضل بيان أهمية كل حمض على حدة بالنسبة للفرد والمجتمع وفي توظيفها في صالحهم وتيسير امور الحياة البشرية وبيان فوائدها و أضرارها إن وجدت والظروف التي تسبب تلك المضار بشكل يتيح الفرصة للطلبة تعلم مهارات حياتية و تعلم المضامين الاجتماعية للعلم وتأثير العلم ومنجزاته على المجتمعات والافراد).**

- تطلب المعلمة من الطالبات الإجابة عن الأسئلة الورادة في ورقة العمل رقم (2) بعد الاطلاع على الجدول والحوار الذي تم بغية الوصول إلى فوائد الحموض واستخداماتها في الحياة اليومية وكيف أنها تخدم الفرد والمجتمع وضرورتها لهما وكيفية تأثيرها على الحياة البشرية وأهم الاستخدامات الحياتية كالاستخدامات المنزلية.
- في ضوء ذلك، تقدم المعلمة المقولة الآتية "إن تقدم الأمم يقاس بما تستهلكه من حمض الكبيرتيك" ويناقش المعلم مع الطلبة استخدامات حمض الكبريتيك.
- تبين المعلمة للطالبات أن هناك مخاطر عند التعامل مع بعض أنواع الحموض أو أخذ كمية منها بخطأ أو سوء التعامل مع هذه الحموض سواء في المنزل أو المصنع أو معامل المختبرات ..الخ مثل حمض الكبريتيك، وحمض النتريك، وحمض الفينيك التي تعد من السموم الأكالة وتؤثر على الكلى وبطء التنفس وانخفاض الحرارة ، وحمض البوريك، وحمض الاكساليك، وبالإجمال يشكو المريض من عطش شديد وإمساك في حالة التسمم بالأحماض وإسهال في حالة التسمم بالقلويات مع قلة البول وصعوبة في التنفس والبلع والكلام.

http://makatoxicology.tripod.com/corrosiv.htm

- تجري المعلمة حواراً مع الطالبات حول السؤال الآتي:هل هناك علاقة بين التشريعات والقوانين المحلية والدولية وبعض أنواع الصناعات التي تدخل الحموض فيها الصناعات الدوائية، والمتفجرات؟ إضافة التحذيرات على العبوات والمنتجات المصنوعة..الخ ويربط ذلك بالأخلاق(العلم والأخلاق والإنسانية).
- تصل المعلمة مع الطالبات إلى أن أهمية الحموض تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة وهي على مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الصناعة سواء الغذاء، والدواء، والصناعات الكيميائية والتي يحتاجها الإنسان ويوظفها عمليا في مجالات الحياة مثل: الغذاء والصحة والزراعة وتربية المواشي والنحل، ويقارن هذا البعد المضاء مع بُعد التحذيرات

التي تشير إلى أنه يجب الحذر عند التعامل مع مثل بعض الحموض وطبيعة الاحتياطات والمحاذير والإرشادات اللازمة لدى التعامل معها كالمركبات المتواجدة في مختبر المدرسة وتلك التي تستخدم في مصانع المنتجات الصناعية الكيميائية لكونها حموضاً حارقة وكاوية للجلد وضارة بالجهاز التنفسي، بالإضافة لوجود أمراض قد تسببها المواد التي تحتوي على حموض مثل قرحة المعدة، أو التسمم عند تناولها بالخطأ أو لمحاولات الانتحار.

التقويم:

في ضوء ما تعلمته الطالبات توجه المعلمة لهنّ الأسئلة التقويمية الآتية:

1. صنّفي الحموض وفق الاستخدامات المتمثلة بالاستخدامات الغذائية، والصحية، والبيئية، والمنزلية، والتجارية.
2. هل الحمض دائما مفيد أم ثمة مضار أو تأثيرات سلبية له؟ و متى تكون الأحماض ضارة؟
3. ناقشي عبارة "استخدام الأسمدة سلاح ذو حدين" وذلك في ضوء تصورك لمفهوم الأبعاد الاجتماعية للعلم.
4. ابحثي عن أنواع المواد الغذائية التي تتواجد فيها الحموض الآتية واستخداماتها:

حمض الترتيكTartaric Acid

حمض الاكساليكOxalic Acid

وذلك من خلال الرجوع إلى المواقع الالكترونية ذات العلاقة مثل:

http://en.wikipedia.org/wiki/Tartaric_acid

http://www.marefa.org/

http://ar.wikipedia.org/wiki/

ملاحظة: تجيب المعلمة لاحقاً عن أسئلة الواجبات البيتية و تتمثل الإجابة في:

حمض الاكساليكOxalic Acid: موجود في السبانخ والطماطم والعنب والبطاطا الحلوة،يستخدم في التبييض لإزالة الصدأ، وفي ترميم الخشب القديم ويفرك على التماثيل الرخامية لزيادة اللمعان.

حمض الترتيكTartaric Acid: موجود في العنب والموز والتمر هندي. حمض الترتريك ومشتقاته لديه مجموعة كبيرة من الاستخدامات في مجال المستحضرات الصيدلانية:على سبيل المثال، تم استخدام حمض الترتريك في إنتاج الأملاح الفوارة، بالاقتران مع حمض الستريك من أجل تحسين طعم الأدوية الفموية.

مذكرة التدريس رقم (2)

صفات الحموض

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرة على أن:

- تستنتج أهم صفات الحموض ومحاليلها.
- توضّح أهمية صفات الحموض ومحاليلها في الحياة اليومية.
- تتعرف إلى العلاقة بين صفات محاليل الحموض وبعض الاستخدامات والتطبيقات الحياتية للحموض نتيجة تميزها بها.
- تتعرف إلى العلاقة بين صفات محاليل الحموض والمجالات الحياتية الغذائية والصحية والبيئية للحموض نتيجة تميزها بها.
- الاستفادة من التجارب والأنشطة العملية بما يخدم حاجاته الثقافية والتعليمية والمهنية في الحياة.
- تتعرف إلى دور العلم وتأثيره في المجتمع والحياة اليومية التي يعيشها الأفراد.

المفاهيم العلمية المتضمنة

صفات الحموض، محاليل كهرلية.

المواد والأدوات المستخدمة

- محلول حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف، أنابيب اختبارعدد (2)، حامل أنابيب، مخبار مدرج، قضيب زجاجي، وورقة عباد الشمس الزرقاء.**(تطبيق نشاط /ورقة عمل رقم 3)**
- محاليل مخففة من حمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك وحمض النتريك ، أنابيب اختبارعدد(3)، حامل أنابيب، مخبار مدرج، شريط مغنيسيوم.**(تطبيق نشاط/ ورقة عمل رقم 4).**
- محلول حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف،كأس زجاجية سعتها 200مل، بطارية (6 فولت)، أقطاب غرافيت(عدد2)، مصباح كهربائي صغير مع قاعدته، أسلاك توصيل.**(تطبيق نشاط /ورقة عمل رقم 5).**

الزمن المتوقع: حصتان صفيتان.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تقوم المعلمة بمراجعة التعلم السابق للطالبات حول الحموض وتبين أن الحموض تمتاز بالطعم الحامض.
- تقدم المعلمة نبذة حول وجود صفات أخرى تتوافر في الحموض وأنه يترتب على توفر هذه الصفات في الحموض أمور في غاية الأهمية ولما تمتلكه من تأثيرفي الحياة البشرية بمجالاتها المتنوعة كالصناعة، والزراعة، والتجارة، والصحة، والبيئة، والغذاء، والأخلاق، والمواصلات مما يشير إلى حجم المساهمة الذي تلعبه الحموض في الحياة البشرية في ضوء التطبيقات الحياتية المستفادة منها ذات الأهمية الاجتماعية والشخصية.

العرض:

- تقدم المعلمة للطالبات أسئلة إثرائية تتعلق بأهمية صفات الحموض وارتباطها المباشر في الحياة البشرية ومثل هذه الاسئلة: هل تستطيع أن ترسل رسالة ورقية سرية لزميلتك دون يقرأها الآخرون؟ ماذا يمكن أن نستفيد إذا فاعلنا محاليل الحموض مع الفلزات؟هل ستتحقق نواتج تفاعلات؟ وما هي أهمية تلك النواتج للفرد والمجتمع ؟ وما هي المجالات الحياتية التطبيقية لها؟ وهل هناك علاقة بين محلول حمض الكبريتيك وبطارية السيارة؟ وما هي الصفة التي يمتاز بها حمض الكبريتيك ليولد هذه العلاقة؟
- تقوم المعلمة بتوزيع الطالبات ضمن مجموعات وتكلفها بإجراء التجربة المطلوبة في ورقة العمل (3) وتحت إشراف منها، وفي أثناء إجراء التجربة تجري المعلمة نقاشاً مع الطالبات حول كيفية تأثير الحموض على صبغة عباد الشمس الزرقاء وتغير لونها إلى اللون الأحمر.
- تجري المعلمة نقاشاً حول فائدة هذه الصفة المميزة للحموض في الحياة العملية ومن هم الأشخاصُ المستفيدون منها، ومثال ذلك تبين أنها تساعد الأشخاص الذين يتعاملون مع الحموض كالعاملين في المختبرات، ومعلمي العلوم في المختبر المدرسي خصوصاً إذا كانت معلومات العبوة مبهمة أو غير واضحة الكتابة لقدمها، وكذلك تساعد الدارسين للتخصصات العلمية ويتعاملون معها خصوصا في إجراء التجارب، والعاملين في مختبرات المستشفيات ومختبرات المراكز الصحية والعاملين في المصانع الدوائية والغذائية ومصانع إنتاج الأسمدة وغيرها من المعامل التي تستخدم الحموض في الإنتاج، كما تساعدهم على معرفة مدى قوة الحمض والتمييز بين تلك المركبات (الحموض والقواعد) والتمييز بين المواد التي تحتوي أو تدخل الحموض

والقواعد في تركيبها باستخدام الكواشف خصوصا وأنها تعد مواد كاوية حارقة للجلد وكل ذلك بهدف ايصال الطالبات إلى نتيجة مفادها كيف أن هذه الصفة يمكن توظيفها لصالح الفرد والمجتمع.

- وبعد أن توضح المعلمة الصفة الأولى للحموض وأهمية تلك الصفة تقوم بتوزيع جدول يربط بين الصيغة الرمزية للحموض التي تم تناولها حتى اللحظة مشيرة إلى أنه تشترك بعض الحموض بوجود عنصر الهيدروجين في تركيبها وترتبط كثير من صفاتها بوجوده.

جدول يبين أسماء الحموض وصيغها الرمزية

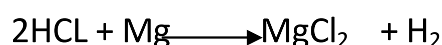
اسم الحمض	صيغة الحمض الرمزية
حمض الكبريتيك	H_2SO_4
حمض الهيدروكلوريك	HCl
حمض النيتريك	HNO_3
حمض الايثانويك (الاستيك)	$C_2H_4O_2$
حمض الستريك	$C_6H_8O_7$
حمض الاسكوربيك(فيتامين ج)	$C_6H_8O_6$
حمض الكربونيك	H_2CO_3
حمض اللاكتيك	$C_3H_6O_3$
حمض الفورميك(النمليك)	$HCOOH$
حمض الترتريك	$C_4H_6O_6$
حمض الاكساليك	$H_2C_2O_4$
حمض النتريك	HNO_3
حمض البوريك	H_3BO_3
حمض الفينيك	C_6H_5OH

- توزع المعلمة ورقة عمل رقم (4) لكل مجموعة حول الصفة الثانية لمحاليل الحموض وهي تفاعل محاليل الحموض مع الفلزات، وتكلف الطالبات بإجراء ماهو مطلوب في ورقة العمل.
- تجري المعلمة نقاشاً مع الطالبات في أثناء التجربة وبعد الانتهاء منها للوصول إلى أهم صفات الحموض وهي أن محاليل الحموض تتفاعل مع الفلزات، وأن نواتج تلك التفاعلات ذات أهمية

للفرد والمجتمع مبيّنة تلك الأهمية في ضوء ارتباطها بالمجالات الحياتية التطبيقية لها وتطرح مثالاً على ذلك كتفاعل كل من محاليل حمض الكبريتيك أم حمض الهيدروكلوريك أم النتريك مع المغنيسيوم.

- تنبه المعلمة الطالبات إلى أنه عند إجراء تفاعلات الحموض مع الفلزات، فإنّه سينتجُ أملاحاً وينطلق غاز الهيدروجين.
- تطلب المعلمة من الطالبات تمثيل التفاعلات السابقة الذكر بمعادلات كيميائية على السبورة. وتجري حواراً حول نواتج كل معادلة من حيث فوائد واستخدامات تلك النواتج وتطبيقاتها الحياتية، وتربط ذلك بالمجال البيئي والصحي والغذائي والصناعي ومصادرالطاقة وكيف أن تلك المنجزات العلمية تؤثر في الحياة والمجتمع، ومثال ذلك:

حمض + فلز ← ملح + هيدروجين



$$2HCL + Mg \rightarrow MgCl_2 + H_2$$

وتبين المعلمة أنه لدى تفاعل محلول حمض الهيدروكلوريك مع المغنيسيوم حلّ المغنيسيوم محل الهيدروجين ونتج كلوريد المغنيسيوم وغاز الهيدروجين، ثم تجري حواراً مع الطالبات حول الفوائد والاستخدامات لكلوريد المغنيسيوم وأنها ذات قيمة حقيقية للإنسان. فكلوريد المغنيسيوم مفيد في علاج مجموعة واسعة من الأمراض كامراض الجهاز الهضمي، وتشنجات العضلات، وحب الشباب، الأكزيما، والصدفية http://www.ilajj.com/ . أما غاز الهيدروجين فله استخدامات عديدة تعكس تأثير العلم ومنجزاته على المجتمعات؛ فمثلاً أول استخدامات غاز الهيدروجين كان في نفخ المناطيد، وبعد دراسات أصبح له استعمالات أخرى حيث كان يستعمل مزيج من غاز الهيدروجين مع غاز النيتروجين من أجل الكشف عن وجود تسريبات دقيقة في الأنظمة المستخدمة في الصناعات الكيميائيّة ومحطّات توليد الطاقة وفي صناعة السيّارات والمركبات الفضائيّة. ونتيجة الاضمحلال التدريجي لمصادر الطاقة المعتمدة على الوقود الأحفوري؛ ظهرت اقتراحات بالاتجاه نحو مصادر طاقة بديلة تعتمد على الهيدروجين، فظهرت دراسات حول التوجّه نحو اقتصاد الهيدروجين من أجل استخدام الهيدروجين كحامل مستقبلي للطاقة مع العلم أن تكاليف هذا التوجّه من بنية تحتية هيدروجينية مرتفعة جداً http://ar.wikipedia.org/wiki/ . كما أنّ هناك أنواعاً عدة من خلايا الوقود تعتمد على غاز الهيدروجين كمصدر للطاقة حيث تستخدم خلية الوقود لإنتاج الكهرباء كباقي أنواع البطاريات التي تستطيع أن تنتج الكهرباء طالما يتم تزويدها بالوقود ولخلية الوقود استخدامات عدة حيث تستخدم في سفن الفضاء والمختبرات المنفردة تحت

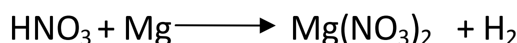
البحار والمحيطات ويتم تطويرها حالياً لتستخدم كمصدر للطاقة في وسائل النقل وفي المنازل والمستشفيات إلى جانب أنها غير ملوثة للبيئة.(طبعاً ينطبق هذا التوضيح لغاز الهيدروجين على التفاعلين اللاحقين).

- تشرف المعلمة على المجموعات في تكرار خطوات التجربة في تفاعل محلول حمض الكبريتيك المخفف مع المغنيسيوم وتناقشها حول فوائد كبريتات المغنيسيوم وكيف وظفت لصالح البشرية من حيث الاستعمالات الطبية فهو معروف بدواء الملح الانجليزي يستخدم مسهلاً(مليناً) للمعدة بحيث تؤكد المعلمة على وجود علاقة بين هذا الناتج و الصحة والبعدالاجتماعي للعلم.



$$H_2SO_4 + Mg \longrightarrow MgSO_4 + H_2$$

- تشرف المعلمة على المجموعات في تكرار خطوات التجربة في تفاعل محلول حمض النتريك المخفف مع المغنيسيوم وتناقشها حول فوائد نترات المغنيسيوم وكيف وظفت لصالح البشرية فهو له تطبيقات في الصناعة والزراعة كصناعة الأسمدة الضرورية لنمو النتباتات والمحاصيل.



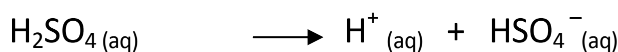
$$HNO_3 + Mg \longrightarrow Mg(NO_3)_2 + H_2$$

- في ضوء ما تم تعلمه في الحصة تطلب المعلمة من الطالبات كواجب بيتي كتابة نواتج تمثل تفاعلات الأحماض الثلاثة السابقة مع فلز الخارصين وبيان أهمية واحدة لكل من نواتج تلك التفاعلات. **(ملاحظة:تجيب المعلمة لاحقاً عن أسئلة الواجبات البيتية).**

- بعد ذلك تقوم المعلمة بإجراء التجربة التي تبين الصفة الرابعة للحموض ومحاليلها وهي توصيل محاليل الحموض للتيار الكهربائي **(ويتوقع أن يكون ذلك في الحصة اللاحقة)**، حيث توزع المعلمة على المجموعات ورقة العمل رقم (5) وتطلب من الطالبات قراءة محتوياتها بتمعن ومعرفة ماهو مطلوب منهن ملاحظته وإدراكه في أثناء إجراء التجربة.

- تنطلق المعلمة بمشاركة الطالبات في التجربة من مصطلحين أساسيين، وهما: المواد الكهرلية والمواد اللاكهرلية وتطلب منهن تعريفها باعتبارها من التعلم السابق لديهن وتؤكد المعلمة صحة تعريف المصطلحات بعد ذلك، يليه تقوم بطرح أمثلة على كل منها في أثناء إجراء التجربة، ومن هذه الأمثلة على المواد الكهرلية التي توصل محاليها التيار الكهربائي الحموض كحمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك، ومن الأمثلة على المواد اللاكهرلية التي لا توصل محاليها التيار الكهربائي الكحول والسكر.

- تجري الطالبات التجربة ضمن مجموعات بإشراف المعلمة ووجود حوار فعالاً حول نتيجة التجربة ومدى الفائدة التي تم الحصول عيلها نتيجة تميز محاليل الحموض بصفة توصيلها التيار الكهربائي التي اكتسبت هذه الصفة نتيجة وجود أيونات فيها مسؤولة عن توصيل المحاليل للتيار الكهربائي، وتثير المعلمة نقاشاً حول أهمية هذه الصفة ومعرفة أهمية البعد الاجتماعي للمنجزات العلمية في مجال الحموض، وهل لها تطبيقات ذات أهمية للبشرية؟ وما الدور الذي تلعبه تلك الخاصية فيما يجري من تطبيقات حياتية تخدم المجتمع وتساهم في تقدم المجتمعات؟ وتقوم المعلمة على طرح مثال حمض الكبريتيك كمثال رئيسي يعكس تلك الصفة من حيث إنتاج بطاريات السيارات مثل بطارية السيارة(المركم الرصاصي)Lead-Acid Battery التي تستخدم في السيارات التي تعد من وسائل النقل والموصلات المهمة لدى البشر في هذه البطارية يتم تفاعل الرصاص مع اكسيد الرصاص بوجود حمض الكبريتيك بوصفه محلولاً كهرلياً.
- تتطلب المعلمة من الطالبات تمثيل عملية التأين لحمض الكبريتيك وكذلك حمض الهيدروكلوريك بمعادلة كيميائية وهي كالآتي:





- في ضوء ذلك؛ تعيد وتقدم المعلمة المقولة الآتية" إن تقدم الأمم يقاس بما تستهلكه من حمض الكبيرتيك" بهدف بيان أهمية هذا الحمض في تحقيق تقدم التقدم الصناعي وبالتالي تقدم الأمة.
- تصل الطالبات إلى الاستنتاج الآتي وهو: إن أهمية الحموض تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة على مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الصناعة والغذاء، والدواء، والصناعات الكيميائية التي يحتاجها الإنسان ويوظفها عملياً في مجالات الحياة.

التقويم:

في ضوء ما تعلمته الطالبات توجه المعلمة لهنّ الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: بيّني أي صفات محاليل الحمض ترينها ذات أهمية أكثر من غيرها مع تبرير أهمية تلك الصفة من وجهة نظرك.

مذكرة التدريس رقم (3)

القواعد

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تعطي تعريفاً مناسباً لمفهوم القواعد.
- تحدّد الأيون المسؤول عن الصفات القاعدية.
- تتعرف إلى بعض القواعد المألوفة ومجالات استخداماتها.
- توضح استخدامات هذه القواعد في ضوء معرفة مجالات استعمالها.
- تدرك العلاقة بين القواعد ومجالات الحياة المختلفة كالصحة والغذاء والبيئة والزراعة والصناعة.
- تتعرف إلى الأمور الواجب مراعاتها عند التعامل مع القواعد سواء في التعليم أم العمل أم الاستخدام المنزلي.
- تقدّر أهمية القواعد في الحياة اليومية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

القاعدة ، أيون الهيدروكسيد.

المواد والأدوات المستخدمة

صور لأهم المواد التي تحتوي على قواعد.

الزمن المتوقع: حصة صفية واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تبدأ المعلمة بالإشارة إلى أنه مثلما للحموض أهمية في حياتنا اليومية فإن القواعد تمتلك نفس الأهمية وأنّ كليهما يعبر عن وجود أبعاد اجتماعية للعلم باعتبار أنّ للعلم دوراً كبيراً في حياتنا العملية وفي حياتنا اليومية خصوصاً أننا نعيش في عصر تظهر فيه متطلبات إنسانية جديدة وعصر يضعنا أمام تحد كبير هو حتمية تنوع الصناعات الكيميائية التي نرقب منها منافذ أخرى لسد احتياجات الأفراد والمجتمعات على اختلاف مستوياتهم ونمط عيشهم وحياتهم.
- تقسم الطالبات إلى مجموعات بحيث تعرض كل مجوعة المواد التي أحضرتها.
- تقوم المعلمة بمراجعة التعلم السابق للطالبات حول القواعد من حيث إنّ طعمها مر وملمسها الصابوني واشتراك بعض القواعد بوجود عنصر الهيدروجين والأوكسجين في تركيبها.

العرض:

- تطرح المعلمة أسئلة إثرائية تتعلق بأهمية القواعد وارتباطها المباشر في الحياة البشرية وكيف أنها تحتل مكاناً بارزاً في الحياة اليومية، بحيث يشكل كل سؤال رمزاً لكل مجموعة وهذه الأسئلة: هل هناك علاقة بين القواعد والمنظفات المنزلية؟ وهل سبق وأن شعرت بحموضة زائدة في المعدة؟ وكيف تعمل على علاجها؟ وهل هناك علاقة بين الزراعة وبعض أنواع القواعد؟ وهل للجانب الصحي والغذائي والبيئي علاقة مع القواعد؟ وإن كان كذلك، فما هي مجالات استعمال القواعد التي تظهر تلك العلاقة؟
- توزع المعلمة على الطالبات ورقة العمل رقم (6) وتطلب منهن الاطلاع على الجدول الذي يربط بين بعض القواعد ومجالات استعمالها الحياتية وهذا الجدول هو:

بعض القواعد ومجالات استخدامها

اسم القاعدة	استخداماته
هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$	يدخل في صناعة الادوية التي تستخدم لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة
هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) NaOH	منظفات الأفران وصناعة الصابون ومواد تنظيف المصارف (البالوعات) وتنقية العصارة السكرية في عملية استخراج السكر من القصب
هيدروكسيد الكالسيوم ويسمى الجير المطفأ $Ca(OH)_2$	يستخدم في البناء وفي طلاء سيقان الاشجار لحمايتها من الحشرات ويستخدم في تنقية مياه الشرب. كما أنه يستخدم كمادة قلوية في الصناعة ويدخل ضمن مكونات الجبيرة للاطراف المكسورة وفي صناعة الطباشير
الأمونيا (النشادر) NH_3	صناعة الأسمدة، ويدخل في صناعة سوائل التنظيف ومساحيق تنظيف المراحيض
هيدروكسيد البوتاسيوم	صناعة صابون الحلاقة

- تجري الطالبات حواراً بإشراف المعلمة يتمركز حول العناصر الآتية(العلم، الفوائد، المخاطر، المجتمع، الإنسان) وكيف تدخل القواعد في مجالات الحياة المختلفة الصحية والغذائية والبيئية والتجارية والصناعية والزراعية بما يسمح للطالبات اكتساب مهارة حياة صحية وغذائية وبيئية وإدراك تأثير المنجزات العلمية على المجتمعات والأفراد مثل بيان أهمية القواعد في صناعة الأسمدة التي تعد ضرورية لتغذية التربة ونمو النباتات وبالتالي توفير الغذاء، ودخول القواعد في صناعة الخبز، وكذلك الأدوية التي تحتوي على القواعد كمضادات الحموضة **(يفضل بيان أهمية كل قاعدة على حدة بالنسبة إلى هذا الفرد والمجتمع وفي توظيفها في صالحهم وتيسير امور الحياة البشرية وبيان فوائدها ومتى تسبب أضراراً إن كان لها أضرار بشكل يُتيتح الفرصة للطالبات تعلم مهارات حياتية و تعلم المضامين الاجتماعية للعلم وتأثير العلم ومنجزاته على المجتمعات والأفراد).**

- تصل المعلمة بالطالبات إلى أن أهمية القواعد تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة وهي على مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الصناعة والغذاء، والدواء، والصناعات الكيميائية التي يحتاجها الإنسان ويوظفها عملياً في مجالات الحياة مثل: الغذاء، والصحة، والزراعة ويقارن هذا البعد المضاء مع بُعد التحذيرات التي تشير إلى أنه يجب الحذر عند التعامل مع مثل بعض القواعد كمواد المنظفات التي تستخدم بشكل شبه يومي أو الحرص من تناولها مثلا، وأهمية الحفاظ على اللاصقة التحذيرية المكتوبة على تلك المواد بهدف التوعية والتحذير، إلى جانب الحذر من تلك القواعد التي تستخدم في مصانع المنتجات الصناعية الكيميائية لكونها قواعد كاوية للجلد فلا يجوز لمسها أو تذوقها.

التقويم:

تطرح المعلمة الأسئلة على الطالبات الآتية:

1. اكتبي الأيون المسؤول عن الصفات القاعدية.
2. اذكري اسم القاعدة الموجودة مسحوق الخبيز؟ وما الفائدة المرجوة منها؟
3. ما الفرق بين كربونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم؟وما هي الصيغة الكيميائية لهما؟
4. اذكري مادة غذائية تساعد في علاج حموضة المعدة.
5. اكتبي فقرة تعبيرية بلغتك الخاصة تبين أهمية القواعد بالنسبة للإنسان من حيث بعد الصحة وبعد البيئة.

مذكرة التدريس رقم (4)

صفات القواعد

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تستنتج أهم صفات القواعد ومحاليلها.
- توضح أهمية صفات القواعد ومحاليلها في الحياة اليومية.
- تتعرف إلى العلاقة بين صفات محاليل القواعد والمجالات الحياتية الصحية والبيئية للقواعد نتيجة تميزها بها.
- تتعرف إلى العلاقة بين صفات محاليل القواعد وبعض الاستخدامات والتطبيقات الحياتية للقواعد نتيجة تميزها بها.
- تقدّر أهمية القواعد في الحياة اليومية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

صفات القواعد، محاليل كهرلية

المواد والأدوات المستخدمة

- محاليل مخففة من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم والأمونيا ،أنابيب اختبارعدد (3)، حامل أنابيب،مخبار مدرج، قضيب زجاجي، وورقة عباد الشمس الحمراء.**(تطبيق نشاط /ورقة عمل رقم 7).**
- محاليل بتركيز(0,1 مول/لتر) من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم، كأس زجاجية سعتها 200مل، بطارية(6 فولت)، أقطاب غرافيت(عدد2)،مصباح كهربائي صغير مع قاعدته. **(تطبيق نشاط/ورقة عمل رقم 8).**

الزمن المتوقع: حصتان صفيتان.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تقوم المعلمة بمراجعة التعلم السابق للطالبات حول القواعد وتبين أنه من المعروف أن القواعد تمتاز بأن طعمها مر وذات ملمس ناعم كالصابون ولايجوز تذوقها أو لمسها خصوصا هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم لأنها مواد كاوية للجلد، ولكن هنالك صفات أخرى تتوافر في القواعد ساهمت في أن تلعب دوراً رئيسياً في الحياة البشرية وتوظف في تطبيقات حياتية ذات أهمية اجتماعية وشخصية.

العرض:

- تقدم المعلمة للطالبات أسئلة إثرائية تتعلق بأهمية صفات القواعد وارتباطها المباشر في الحياة البشرية ومثل هذه الأسئلة: ماذا يمكن أن نستفيد من هذه الميزة في الحياة العملية للبشرية ؟ إذا واجه معلم العلوم مشكلة اختفاء الكلمات التحذيرية على عبوات المحاليل الموجودة في المختبر لقدمها، فكيف يميز بينها؟

- تقوم المعلمة بتوزيع الطالبات ضمن مجموعات وتكلفها بإجراء التجربة المطلوبة في ورقة العمل(7) وتحت إشرافها وفي أثناء إجراء التجربة تجري المعلمة نقاشاً مع الطالبات حول كيفية تأثير القواعد على صبغة عباد الشمس الحمراء وتغير لونها إلى اللون الأزرق.

- تجري المعلمة نقاشاً حول فائدة هذه الصفة المميزة للقواعد في الحياة العملية، ومن هم الأشخاصُ المستفيدون منها ومثال ذلك تبين أنها هذه الصفة المميزة للقواعد تساعد الأشخاص الذين يتعاملون مع الحموض والقواعد كمعلم العلوم في المختبر المدرسي خصوصاً إذا كانت معلومات العبوة مبهمة أو غير واضحة الكتابة لقدمها، وكذلك تساعد الدارسين للتخصصات العلمية ويتعاملون معها خصوصا في إجراء التجارب، والعاملين في مختبرات المستشفيات ومختبرات المراكز الصحية والعاملين في المصانع كمصانع الأدوية ومصانع إنتاج الأسمدة ومصانع مواد التنظيف على التمييز بين تلك المركبات(الحموض والقواعد) والتمييز بين المواد التي تحتوي أو تدخل الحموض والقواعد في تركيبها باستخدام الكواشف، خصوصاً وأن القواعد تعد مركبات طعمها مر وملمسها ناعم كالصابون ولا يجوز تذوقها أولمسها حيث تعد مواد كاوية وحارقة للجلد يجب الحذر منها لدى التعامل معها بالاضافة إلى قدرتها في التأثير على الجهاز التنفسي أيضاً، وكل ذلك يشير إلى أهمية صفة تأثير القواعد على ورق أو محلول عباد الشمس الأحمر وبالتالي إيصال الطالبات إلى كيفية أن هذه الصفة يمكن توظيفها لصالح الفرد والمجتمع.

- بعد ذلك تقوم المعلمة بإجراء التجربة التي تبين ميزة توصيل محاليل القواعد للتيار الكهربائي حيث توزع المعلمة على الطالبات ورقة العمل رقم (8) وتطلب المعلمة من الطالبات قراءة محتوياتها بتمعن ومعرفة ماهو مطلوب منه ملاحظته وإدراكه في أثناء إجراء التجربة.
- تنطلق المعلمة بمشاركة الطالبات في التجربة من مصطلحين أساسيين، وهما: المواد الكهرلية والمواد اللاكهرلية وتطلب من الطالبات التعرف فيما إذا كانت القواعد مواد كهرلية أم لاكهرلية،ويكون ذلك من خلال إجراء التجربة.
- تجري الطالبات التجربة بإشراف المعلمة مع حوار حول نتائج التجربة ومدى الفائدة التي تم الحصول عيلها نتيجة تميز محاليل القواعد بصفة توصيلها التيار الكهربائي، وتثير المعلمة نقاشاً حول أهمية هذه الصفة ومعرفة أهمية البعد الاجتماعي لمحاليل القواعد في ضوء تميزها بهذه الصفة الناجمة عن وجود أيونات فيها مسؤولة عن توصيل المحاليل للتيار الكهربائي، وتطبيقاتها للبشرية والدور الذي تلعبه تلك الخاصية فيما يجري من تطبيقات حياتية تخدم المجتمع وتساهم في تقدم المجتمعات، وتقوم المعلمة بطرح مثال هيدروكسيد البوتاسيوم كمثال رئيسي يعكس تلك الصفة مثل وجوده في البطاريات القاعدية التي لها استخدامات عديدة مثل لعب الأطفال والراديو وأجهزة النداء الآلي

  http://en.wikipedia.org/wiki/Alkaline_battery .
- تمثل المعلمة بمعادلات كيميائية عملية تأين كل من هيدروكسيد الصوديوم NAOH وهيدروكسيد البوتاسيوم KOH كالآتي:



$$KOH_{(aq)} \longrightarrow K^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$



$$NAOH_{(aq)} \longrightarrow NA^{+}_{(aq)} + OH^{-}_{(aq)}$$

- تصل المعلمة بالطالبات إلى أن أهمية القواعد وما تتميز به من صفات تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة وعلى مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الصناعة والغذاء، والدواء، وصناعة مواد التنظيف والأسمدة وغيرها التي يحتاجها الإنسان ويوظفها عملياً في مجالات الحياة المختلفة.

التقويم:

س1: تطرح المعلمة سؤالاً على الطالبات تطلب فيه بيان أي صفات محاليل القواعد تراها الطالبة ذات أهمية من غيرها مع تبرير أهمية تلك الصفة من وجهة نظرها.

مذكرة تدريس رقم (5)

الكواشف

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرة على أن:

- تعرّف مفهوم الكواشف.
- تجري تجارب عملية للكشف عن بعض الحموض والقواعد باستخدام كواشف طبيعية وجاهزة.
- تتعرف إلى بعض أنواع الكواشف الطبيعية المنزلية للاستفادة منها.
- تميز بين الكواشف الطبيعية والكواشف الجاهزة.
- تتعرف إلى دور الكواشف في التمييز بين القواعد والحموض.
- تتعرف إلى دور الكواشف في تحديد مدى قوة الحموض والقواعد.
- تتعرف إلى الاستخدامات الحياتية العملية للكواشف.
- تقدّر أهمية الكواشف في الحياة اليومية.
- تستنتج دور العلم وتأثير المنجزات العلمية في المجتمع والحياة اليومية التي يعيشها الأفراد.

المفاهيم العلمية المتضمنة

الكاشف،الكاشف الطبيعي،الكاشف الجاهز.

المواد والأدوات المستخدمة

ملفوف أحمر،عصير ليمون، محلول حمض الهيدروكلويك المخفف، محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف، مسحوق الخبيز، ماء مقطر، كأس زجاجية سعة 200مل، كأس زجاجية سعة 100مل، مخبار مدرج 10مل(عدد2)، موقد بنسن، قضيب زجاجي، أنابيب اختبار.**(تطبيق نشاط / ورقة عمل 9)**.

الزمن المتوقع: حصتان صفيتان.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بإثارة التساؤل الآتي:هل التذوق هو الطريقة الوحيدة للتمييز بين الحمض والقاعدة؟ ولماذا؟
- تستمع المعلمة لإجابات الطالبات وتناقشهن فيها.
- تقوم المعلمة بمراجعة التعلم السابق للطالبات حول الحموض و القواعد من حيث تأثيرها على ورقة عباد الشمس وتتوصل معهن إلى أن هذه المواد تسمى كواشف وأن لها ذات أهمية كبيرة في الحياة البشرية ، وأنها ستتوجه بهن لبيان أهمية الكواشف في حياة البشر وإعطاء أمثلة على المجالات والصناعات التي تواجد فيها استخدام الكواشف.

العرض:

- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات.
- تطرح المعلمة الأسئلة الإثرائية الآتية على الطالبات، وهي: ما هو الكاشف؟ وما هي الفائدة العملية الحياتية من الكواشف؟ وماهي العلاقة بين الكواشف والنباتات الطبيعية؟ وهل أظهر لنا التقدم العلمي كواشف صناعية تعطي دقة أكثر في النتائج؟ وما هي المجالات الحياتية التي يظهر بها استخدام الكواشف؟ وكيف يمكنك معرفة ما إذا كان مستحضر غسيل الشعر(الشامبو) أو سائل غسيل الصحون الذي تستخدميه في منزلك حمضياً أم قاعدياً؟
- تكلف المعلمة الطالبات بإجراء النشاط الوارد في ورقة العمل (9) وتطلب منهن تسجيل ملاحظاتهن في الجدول المخصص، ثم العمل على الإجابة عن الأسئلة التي تليه، والجدول الآتي يبين إجابات أسئلة النشاط.

الكواشف الطبيعية وتأثرها بالحموض والقواعد

اسم المادة	لون الكاشف الناتج	نوع المادة (حمض/قاعدة)
حمض الهيدروكلوريك	أحمر	حمض
هيدروكسيد الصوديوم	بنفسجي داكن	قاعدة
مسحوق الخبيز	بنفسجي داكن	قاعدة
عصير الليمون	أحمر	حمض
ماء مقطر	لا يتغير اللون	متعادل

- تجري المعلمة حواراً مع الطالبات حول وجود بعض النباتات والمواد الغذائية تعد من الكواشف الطبيعية التي يمكن الحصول عليها من مصادر طبيعية كالملفوف الأحمر والورد الجوري.
- في ضوء التجربة توضح المعلمة للطالبات مفهوم الكاشف والفائدة منه التي تتمثل بالتمييز بين الحموض والقواعد، ومعرفة مدى قوة الحمض أو القاعدة.
- تطرح المعلمة السؤال الآتي: هل تقتصر الكواشف على المواد الطبيعية؟ وهل هناك كواشف تسهل عملية التمييز بين الحموض والقواعد وتعطي دقة وموثوقية أكثر في نتائج قياس مدى قوة الحمض والقاعدة ؟
- تكلف المعلمة الطالبات بإجراء النشاط الوارد في ورقة العمل(10) عن الكواشف الجاهزة وتطلب منهن تسجيل ملاحظاتهن في الجدول المخصص، ثم العمل على الإجابة عن الأسئلة التي تليه ومناقشتها في النتائج، والجدول الآتي يبين إجابات أسئلة النشاط.

الكواشف الجاهزة وتأثرها بالحموض والقواعد

صيغة المادة	لون الفينولفثالين في المحلول	الميثيل البرتقالي في المحلول
HCL	لا لون	أحمر
NAOH	احمر	أصفر

- في الأسئلة الإثرائية السابقة الذكر تجري المعلمة نقاشاً مع الطالبات للوصول إلى فوائد الكواشف واستخداماتها في الحياة اليومية وكيف أنها تخدم الفرد والمجتمع وضرورتها لهما وكيفية تأثيرها على الحياة البشرية، وأهم المجالات الحياتية التي من الممكن أن تستخدم فيها الكواشف عملياً ولا يمكن الاستغناء عنها لضرورتها كما في الصناعات كصناعة الأدوية والأسمدة والغذاء وفي مختبرات المستشفيات والمختبرات التعليمية.
- تطرح المعلمة على الطالبات مواقف حياتية حقيقية يظهر من خلالها استخدامات الكواشف، مثل أن تقيس ربة المنزل درجة حموضة الحليب، وتعرف قوة مواد التنظيف التي تستخدمها في البيت بهدف معرفة مدى خطورتها والحرص في التعامل معها وتأثيرها صحياً على الأفراد، وكذلك استخدام العاملين في المختبرات الطبية الكواشف في التحاليل الطبية، وفي مصانع الأدوية كأدوية في علاج الحموضة لمعرفة أن النسبة للقاعدة وصلت للحد المطلوب، أو الأدوية التي يدخل في تركيبها الحموض أو القواعد (أي معرفة مدى قوة الحمض أوالقاعدة).

- تصل المعلمة بالطالبات إلى أن أهمية الكواشف تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة على مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الطب والصناعة والغذاء، والدواء، والصناعات الكيميائية وفي مصانع إنتاج الدواء ومصانع إنتاج الأسمدة الكيميائية، وفي المختبرات الطبية في المستشفيات ومصانع الأدوية مثل استخدامها لإجراء فحوصات للمريض أو لاختبار كفاءة محلول وصلاحيته أو لصنع دواء يدخل في تركيبه حمض أو قاعدة ودقة المنتج بالمعايير بالمواصفات المطلوبة،وكذلك تستخدم الكواشف في المختبرات العلمية التعليمية في المدارس والتخصصات العلمية الجامعية،والاستخدام المنزلي لدى التعامل مع صناعات كيميائية ذات تركيزات قوية أو فحص سلامة مواد غذائية وفي العمليات الزراعية، وبالتالي تظهر أهمية الكواشف في التمييز بين القواعد والحموض، وأنها تلعب دوراً كبيراً في تحديد مدى قوة الحموض والقواعد، وهذا كله يدل على مدى حاجة الإنسان الحقيقية للكواشف في الحياة العملية.

التقويم:

في ضوء ما تعلمته الطالبات توجه المعلمة لهنّ الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: يعد محلول الشاي الأحمر من الكواشف الطبيعية ،ما اللون الذي يعطيه محلول الشاي في الوسط الحمضي؟ وما اللون الذي يعطيه في الوسط القاعدي؟ وكيف تختبرين ذلك؟ **"واجب بيتي"**

س2: بيّني أهم ميزتين للكواشف في ضوئهما ظهرت استخدامات عدة للكواشف.

مذكرة تدريس رقم (6)

قوة الحموض والقواعد

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تعرّف مفهوم قوة الحموض وقوة القواعد.
- تجري تجارب عملية للكشف عن قوة الحموض والقواعد.
- تستنتج العلاقة بين قوة الحموض والقواعد وصفاتها.
- تقدّر الأهمية العملية لقوة الحموض والقواعد بناء على الاستخدمات الحياتية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

قوة الحموض، وقوة القواعد.

المواد والأدوات المستخدمة

محلولان من حمض الهيدروكلويك،وحمض الايثانويك بتركيز متساو،شريط مغنيسيوم طوله 5 سم (عدد2)،مخبار مدرج 10مل،أنابيب اختبار(عدد2)،بالون صغير (عدد 2).**(تطبيق نشاط/ورقة عمل 11).**

الزمن المتوقع:حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بإثارة التساؤلات التالية بهدف توجيه انتباه الطالبات إلى محور الاهتمام لمفهوم قوة الحموض وقوة القواعد وتأثير قوتها على صفاتها والمتمثلة بما يأتي: هل الحموض تمتلك نفس القوة في التفاعل مع عنصر فلزي؟ أوهل تتفاعل الحموض بنفس السرعة؟ وهل كلاهما يمتلك التركيز نفسه؟ وهل تؤثر قوة الحموض على نواتج التفاعل؟ وهل تؤثر قوة الحموض على توصيلها للتيار الكهربائي؟ وهل تؤثر قوة القواعد على توصيلها للتيار الكهربائي؟ وأي القواعد أكثر توصيلا للتيار الكهربائي؟

- تستمع المعلمة لإجابات الطالبات وتجري نقاشاً حول إجابات الطالبات وذلك في ضوء ما تم تناوله من معلومات سابقة حول صفات الحموض وصفات القواعد .

العرض:

- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات، وتكلف المعلمة الطالبات بإجراء النشاط الوارد في ورقة العمل (11) وتطلب منهن تسجيل الملاحظات حول التجربة ، ثم العمل على الإجابة عن الأسئلة التي تليه.
- في ضوء نتائج التجربة تناقش المعلمة الطالبات في السؤال الآتي:ما هو الأساس الذي في ضوئه نقول: إن هذا حمض قوي أو حمض ضعيف؟
- تطرح المعلمة مثالاً واحداً على الحموض القوية وآخر على القواعد القوية وتربط بين قوتها وبين استخداماتها الحياتية في ضوء قوتها مبينة أن الحموض أو القواعد القوية أو حتى الضعيفة كل منها لها استخدامات حياتية معينة ومختلفة تصب في مصلحة الأفراد مع ملاحظة الحذر في التعامل معها واستخدامها مطلوب لكل مَن يستخدمها أو يتعامل مع المنتجات التي الحموض والقواعد القوية والضعيفة في تركيبها.
- تصل المعلمة بالطالبات إلى أن هناك علاقة قوية بين قوة الحموض والقواعد وبين طبيعة التعامل معها من ناحية التوظيف في الإنتاج والصناعات المختلفة التي تدخل في صناعتها ومن ناحية الحذر لدى التعامل معها لكونها حموضاً وقواعد كاوية للجلد وذات تأثيرعلى الجسم والجهاز التنفسي مثلا، فهناك كثيرٌ من المواد التي نستعملها في حياتنا سواء كانت غذائية أم مواد تنظيف أم أدوية وهي تكمن في خدمة مصالح المجتمع وتتيسر الكثير من الأمورالحياتية التي تمس حاجات البشر ومتطلبات حياتهم بوجودها، إلا أنه وفي هذه المساحة المضاءة من هذا البعد الإنساني، لابد على كل من يتعامل معها أن يكون على قدر كبير من الحذر والحرص والوعي لدى التعامل معها واستخدامها في صناعة المنظفات والأدوية والأسمدة وغيرها من الصناعات التي تدخل في تركيبها، وكذلك على وعي من يستعملها بعد الإنتاج كالاستعمالات المنزلية، وذلك من باب أن قوة الحمض أو القاعدة تقود إلى سرعة التفاعل أوبطئه، وكل ذلك يشير إلى ضرورة المعرفة والوعي بالإرشادات والمحاذير اللازمة لدى التعامل مع الحموض والقواعد القوية والضعيفة.

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: اكتبي في الجدول أشهر القواعد القوية والحموض القوية.

الحموض القوية	**القواعد القوية**

س2: اذكري استخداماً واحداً لواحد من الحموض القوية والقواعد القوية.

مذكرة تدريس رقم (7)

درجة الحموضة

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تعرّف مفهوم درجة الحموضة.
- تجري تجارب عملية للكشف عن درجة الحموضة.
- تتعرف إلى بعض الاستخدامات الحياتية لأجهزة قياس الرقم الهيدروجيني.
- تقدّر الأهمية العملية للأجهزة المستخدمة في قياس درجة الحموضة.
- تقدر أهمية الحموض والقواعد في حياتنا اليومية.
- تستنتج دور العلم وتأثير المنجزات العلمية في المجتمع ومجالات الحياة البشرية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

درجة الحموضة ،الرقم الهيدروجيني،الكاشف العام، مقياس الرقم الهيدروجيني.

المواد والأدوات المستخدمة

كاشف عام ورقي أو محلول،ماء مقطر، محاليل متساوية التركيز من كل من (حمض الهيدروكلويك، وحمض الايثانويك، وهيدروكسيد الصوديوم، والأمونيا)، كأس زجاجية 100 مل (عدد 4)، وقضيب زجاجي.**(تطبيق نشاط/ورقة عمل 13).**

الزمن المتوقع: حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بطرح التساؤلات التالية بهدف توجيه انتباه الطالبات إلى محور الاهتمام لمفهوم درجة الحموضة والرقم الهيدروجيني المتمثلة بما يأتي:إذا أعطيت عصير بندورة وعصير ليمون لهما التركيز نفسه، فهل الحمضان يتشابهان في درجة حموضتهما إن كانا متساويين في التركيز؟ أو حمض الايثانويك وحمض الهيدروكلوريك في المختبر المدرسي، فهل الحمضان يتشابهان في درجة حموضتهما إن كانا متساويين في التركيز؟ أي الحموض أكثر حموضة ؟ وهل لذلك علاقة بتركيز الأيونات؟ وكيف يمكن ان تقيسي درجة الحموضة لمحلول ما؟ وما الفائدة العملية من هذه المصطلحات العلمية؟ وهل لها صلة بالتطبيقات الحياتية، وكيف؟ وما هو تأثيرعلم الكيمياء في المجتمع؟
- تستمع المعلمة لإجابات الطالبات وتناقشهن فيها وتذكيرهن بالمعلومات السابقة التي تم تناولها حول قوة الحموض و قوة القواعد سابقا.

العرض:

- ترسم المعلمة على السبورة شكلاً يوضح فيه مقياس الرقم الهيدروجيني والعلاقة بين قيمة PH وتركيز أيونات H^+ وأيونات OH^- لتتوصل معهن إلى التعرف إلى مقياس الرقم الهيدروجيني ودوره في تحديد قوة الحمض و قوة القاعدة.
- تجري المعلمة مع الطالبات لتتوصل معهن لمفهوم درجة الحموضة والرقم الهيدروجيني وذلك في ضوء ما تم عرضه من أسئلة وأفكار رئيسية في التمهيد.
- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات وتوزع عليهن ورقة عمل(12) وتطلب منهن الإجابة عما ورد فيها من أسئلة حول درجة الحموضة ومقياس الرقم الهيدروجيني .
- في ضوء ذلك، تقوم المعلمة بتوضيح دور علم الكيمياء وتأثيره في المجتمع كونه وصل الى ما يعرف مقياس الرقم الهيدروجيني الذي له استخدامات وفوائد حياتية.
- تدون المعلمة على السبورة مفهوم الكاشف العام وتوضح الفرق بينه وبين الكواشف الاخرى (عباد الشمس،الفينولفثالين،الميثيل البرتقالي).
- تطرح المعلمة على الطالبات أسماء مواد غذائية وقيم PH لكل منها (مثلا عصير الليمون والعنب والحليب) وتسأل ما الشيء المستفاد من معرفة تلك القيم بالنسبة له؟

- تكلف المعلمة الطالبات باجراء النشاط الوارد في ورقة العمل (13) عن استعمالات الكاشف العام ، وتطلب منهن تسجيل ملاحظاتهن، ثم العمل على الإجابة عن الأسئلة التي تليه.
- تشير المعلمة إلى وجود جهاز آخر لقياس الرقم الهيدروجيني وتدونه على السبورة وهو PH Metter ، وتطلب من الطالبات التعرف إليه وما يميزه عن الكاشف العام،والتعرف فيما اذا كان لهذه الأجهزة والكاشف العامUniversal Indictor فائدة تعود على البشرية، وطرح أمثلة على مجالات الاستخدامات الوظيفية لتلك الأجهزة وأهم تلك الاستخدامات ومدى الفائدة منها والتي جميعها تقوم على وجود مصطلحات رئيسية تتمثل بدرجة الحموضة وقياس الرقم الهيدروجيني.
- تتوصل المعلمة إلى أن الفائدة الرئيسية لمؤشرالرقم الهيدروجيني تتمثل في معرفة درجة حموضة أي محلول من خلال الكاشف العام أو جهازPH Meter،والتي يترتب عليها فائدة كبيرة من خلال الاعتماد عليها في عمليات صناعة الأدوية والأسمدة والمنظفات وجميع المواد التي تدخل القواعد والحموض في تركيبها، وكذلك أهمية درجة الحموضة من ناحية معرفة طبيعة PH للمياه التي تعيش فيها الأسماك أو طبيعة درجة حموضة التربة والحمضيات والفواكه والخضروات حيث كل نبات له بيئة معينة من ناحية المناخ والتربة، أي له خصائص من ناحية الحموضة أو القواعد للتربة، كما أن مراقبة قيمة ال pH في الصناعة أمر في غاية الأهمية لأن ضبطها أمر مهم في دقة الإنتاج وفائدته كما في الصناعات الآتية:

- في صناعة الأدوية مثل الأسبيرين يكون بقدر pH=8
- في صناعة مواد التجميل (الصابون – مراهم مختلفة الاستعمال)
- في صناعة السكريات (عصير الفواكه – عصير بعض الخضروات)
- في صناعة مشتقات الحليب و الجبن والزبدة
- في صناعة مصبرات الغذاء.

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: تطرح المعلمة على الطالبات قضية بحثية وتطلب منهن الإجابة عنها بصورة فردية وهي أن معظم الأزهار والفواكه تنمو أفضل في تربة حمضيةPH =(6-4)، ولكن الخضروات تفضل التربة القلوية (7<PH).

1- كيف يمكنك قياس درجة حموضة تربة حديقة منزلك؟

2- كيف يمكنك رفع قيمة PH لتربة حمضية لتتمكنين من زراعة الخضروات فيها؟

س2: بيّني الفرق بين الكاشف العام وجهاز قياس الرقم الهيدروجيني pH Metter.

س3: ماذا تستفيدين من قراءة قيمة PH المكتوبة على عبوة منتج من المنتجات الصناعية (المنظفات)؟ وبرأيك، كيف تؤثر معرفة قيمة PH لبعض الصناعات والمواد على الأفراد؟

المحور الفرعي الثاني:تفاعلات الحموض والقواعد

مذكرة التدريس رقم (8)

تفاعل الحمض والقاعدة (التعادل) لتكوين الملح

الغرض للمحور الثاني: استخدام استراتيجية تدريس مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في تعلم بعض مهارات الحياة ذات العلاقة بتفاعلات الحموض والقواعد والمضامين الاجتماعية لها.

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تستنتج عملياً نواتج تفاعل حمض مع قاعدة.
- توضّح المقصود بتفاعلات التعادل.
- تتعرف إلى أهمية نواتج تفاعل حمض مع قاعدة في الحياة البشرية.
- تتعرف إلى أهم الاستخدامات الحياتية لنواتج بعض هذه التفاعلات
- تبيّن أهمية التفاعلات في مجالات الحياة والصحة والغذاء والبيئة.
- تتعرف إلى طبيعة آثار بعض التفاعلات المفيد منها والضار على الأفراد والمجتمعات.

المفاهيم العلمية المتضمنة

تفاعل التعادل.

المواد والأدوات المستخدمة

هيدروكسيد الصوديوم،محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز (6مول/لتر)،ماء مقطر، ورق عباد الشمس الأحمر والأزرق،ميزان حرارة،قطارة،موقد بنسن،كأس زجاجية150مل، أنبوب اختبار. **(تطبيق نشاط/ورقة عمل 14).**

الزمن المتوقع: حصة صفية واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بمراجعة الطالبات في تعريف كل من الحمض والقاعدة، وتتوصل معهن من خلال الحوار إلى إمكانية حدوث التفاعل بينهما بناء على وجود الأيونات المختلفة في الشحنة ومحاليلها.
- تطرح المعلمة أسئلة إثرائية حول أهمية هذه التفاعلات وتأثيرها على المجتمع والأفراد، كما في: هل لهذه التفاعلات استخدامات في مجالات الحياة المختلفة كالصحة والغذاء والبيئة؟ وهل لهذه التفاعلات كمنجزات علمية تأثير أو انعكاس على الحياة البشرية؟ وما هي الوظيفة الاجتماعية لها كشكل من أشكال المنجزات العلمية؟

العرض:

- من خلال تلك الأسئلة توضّح المعلمة مسألة وجود أبعاد اجتماعية للعلم باعتبار أن للعلم دوراً كبيراً في حياتنا العملية طارحة مثال الكيمياء، وتبرز أهميته في مجتمعاتنا على وجه العموم وفي منازلنا على وجه الخصوص، حيث نعيش في عصر يضع الجميع أمام تحد كبير هو حتمية تنوع الصناعات الكيميائية التي يرتقب منها منافذ أخرى لسد احتياجات الأفراد والمجتمعات على اختلاف مستوياتهم ونمط عيشهم وحياتهم.
- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات وتكلفهن بتنفيذ النشاط الوارد في ورقة العمل (14) وإجابة الاسئلة الواردة فيه.
- تناقش المعلمة الطالبات في النتائج وتتوصل معهم إلى مفهوم التعادل.
- تطرح الاستخدامات الحياتية للتفاعل الذي تم تناوله في النشاط السابق من حيث بيان أهميتها للحياة البشرية وكيف يمكن تعلم عادات غذائية صحية سليمة. ومثال ذلك أن ملح الطعام يتكون أساسا من (كلوريد الصوديوم NaCl) المستخدم في الطبخ وحفظ الأطعمة وإعطاء الطعام مذاقه والمستخدم في صناعة عدد كبير من المواد الكيميائية والمنتجات الكيميائية **http://www.marefa.org/index.php/**. وبالمقابل، فإن الملح له أضرار تعود على الصحة مثل ارتفاع ضغط الدم، ومشاكل في الكلى وفي القلب والجفاف وهشاشة العظام ومشاكل في الجهاز الهضمي ذلك أن زيادة تناول الصوديوم قد تؤثر سلباً على الجهاز الهضمي وزيادة حدوث حرقة في المعدة **http://www.webteb.com/article-**

14199/. كما أن لكلوريد الصوديوم استعمالات طبية كالتعقيم، وفي الصناعات الدوائية والغذائية **http://mawdoo3.com/**.

- تذكر المعلمة أنواع بعض تفاعلات الحموض والقواعد، وتطلب من الطالبات توضيح تلك التفاعلات بصورة معادلات على السبورة.
- تطلب المعلمة من الطالبات تدوين المعادلات لبعض تفاعلات الحموض والقواعد وتوظف المعلمة الحوار والمناقشة في بيان الاستخدامات الحياتية للملح الناتج لكل تفاعل من هذه التفاعلات التى تم تدوينها على السبورة وذلك بالاستعانة بالمواقع الالكترونية ذات العلاقة، وبيان بعض الفوائد والمضار لها على المجتمع، والعلاقة بينها وما يمكن تعلمه من مهارات حياة للطلبة، و**مثال ذلك** الملح الناتج من تفاعل حمض الكبريتيك مع المغنيسيوم هو كبريتات المغنيسيوم $MgSo_4$ يعرف بالملح الانجليزي ويستخدم مسهلاً ومليناً للمعدة، والملح الناتج من تفاعل حمض النيتريك ومحلول هيدروكسيد البوتاسيوم نترات البوتاسيوم KNO_3 التي تدخل في تركيب البارود ومتوفرة في الأسواق كسماد غني بالنيتروجين،والملح الناتج من تفاعل بايكربونات الصوديوم وحمض النتريك هو نترات الصوديوم $NaNO_3$ المستخدم في صناعة أعواد الثقاب والألعاب النارية والمواد المتفجرة وفي صناعة الأسمدة كما يستخدم في الصناعات الغذائية في مجال حفظ اللحوم وتحضير الجبن والأسماك بتركيز محدد.
- وفي ضوء النشاط الذي قامت به الطالبات، تجري المعلمة نقاشاً معهن للوصول إلى فوائد التفاعلات ومضارها واستخداماتها في الحياة اليومية وكيف أنها تخدم الفرد والمجتمع وضرورتها لهما وكيفية تأثيرها على الحياة البشرية وأهم الاستخدامات الحياتية.
- تصل المعلمة بالطالبات إلى أن هناك أهمية لتفاعلات الحموض والقواعد تعود لاستخداماتها المتعددة في مجالات الحياة المختلفة وهي على مستوى الفرد والمجتمع ولتطبيقاتها الواسعة في الصناعة والغذاء، والدواء، والصناعات الكيميائية التي يحتاجها الإنسان ويوظفها عملياً في مجالات الحياة مثل مختلف الصناعات والغذاء والصحة والبيئة.

التقويم:

في ضوء ما تعلمته الطالبات تطرح المعلمة عليهن الأسئلة الآتية:

1. هل التفاعلات دائما مفيدة أم أن هنالك مضار أو تأثيرات سلبية لها؟ بيّني متى تكون التفاعلات ضارة.(ملاحظة يتم تناول تأثير الصناعات الحربية وخطورة الالعاب النارية،خطورة تفاعل المواد على الاشخاص الذين يتعاملون معها سواء في المصانع أو المختبرات...).
2. ما اسم الغاز الذي ينتج عند تفاعل الحموض مع الكربونات الهيدروجينية للفلزات ؟
3. قضية للبحث والمناقشة "إن من الأملاح ما يدخل في صناعة السماد مثل نترات البوتاسيوم ونترات الصوديوم، ولكن هذا المنتج "السماد" يمتلك بعد مضي الزمن دق ناقوس الخطر، فهي تسبب إثراءً غذائياً وبالمقابل تشكل أضراراً على الحياة البحرية أي سلاح ذو حدين، برأيك، كيف يمكن الحد من مخاطر التقدم العلمي وبعض المنجزات العلمية؟
4. صناعة الألعاب النارية والأسلحة الحربية التي يدخل في تركيبها مادة ملح البارود تحتاج لضوابط قانونية وتشريعات دولية، ناقشي ذلك.
5. هناك منتج (دواء) يعرف بملح اينو ENO ملح فوار متكون من حمض الستريك وكربونات الصوديوم الهيدروجينية،ابحثي عن الظروف والحالات يستخدم فيها الفرد هذا المنتج.

مذكرة التدريس رقم (9)

المطرالحمضي

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- توضّح المقصود بالمطر الحمضي.
- تستقصي كيفية تكون المطر الحمضي.
- تدرك العلاقة بين الاكاسيد الغازية الموجودة في الغلاف الجوي والمطر الحمضي.
- تتعرف إلى الأضرار والآثار البيئية الناجمة عن المطر الحمضي.
- تتعرف إلى الأضرار الصحية الناجمة عن المطر الحمضي.
- تتعرف إلى الكلفة المادية لأعمال الترميم للمباني والنصب التذكارية المتأثرة من المطر الحمضي.
- تدرك العلاقة بين الاستخدام المتزايد للوقود الاحفوري في الأنشطة الحياتية والمطر الحمضي.

المفاهيم العلمية المتضمنة

المطر الحمضي.

الزمن المتوقع: حصة صفية واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تبدأ المعلمة بطرح أسئلة إثرائية استفسارية ترسم العلاقة بين التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل والمطر الحمضي من جهة أخرى.
- تتناول المعلمة بحديث بسيط بعض أشكال التقدم العلمي والتكنولوجي الذي يعيشه العالم اليوم وعن آلية التعامل مع الموارد الطبيعية وتقنيات العصر وشكل استخدامها.

العرض:

- تطرح المعلمة أسئلة إثرائية حول أهمية الاستخدام الصحيح وغير الصحيح للموارد الطبيعية وتقنيات العصر في ظل التقدم العالمي والتكنولوجي وتأثير ذلك على البيئة بمكوناتها كافة وعلى المجتمع والأفراد، وسوء التعامل مع الموارد الطبيعية وتقنيات العصر من جهة والتلوث البيئي.
- من خلال تلك الأسئلة توضّح المعلمة وبالحوار مع الطالبات، مسألة وجود أبعاد اجتماعية للعلم وأن لكل تطور علمي وتكنولوجي صبغة اجتماعية وانعكاسات على المجتمع والبيئة بمكوناتها الحية وغير الحية في ظل وجود اعتبارات قائمة على أن للعلم دوراً كبيراً في حياتنا العملية وأننا نعيش في عصر يضعنا أمام تحدٍ كبيرٍ هو حتمية مُجاراة التقدم العلمي والتكنولوجي والأخذ به وتنوع الصناعات الكيميائية التي نرقب منها منافذ أخرى لسد احتياجات الأفراد والمجتمعات على اختلاف مستوياتهم ونمط عيشهم وحياتهم.
- تناقش المعلمة مع الطالبات البعد الثاني من انعكاسات التطور والتقدم العلمي والتكنولوجي المتمثل بالآثار المترتبة من حيث الاستخدام المتزايد للوقود الاحفوري المصانع والمعامل والمواصلات وغيرها من أنشطة الإنسان الحياتية مما ينتج عن احتراقه غازات لها أثر كبيرعلى الغلاف الجوي.
- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات وتكلفهن بالإجابة عن الأسئلة في ورقة العمل (15) حول كيفية تكون المطر الحمضي.
- تتوصل مع الطالبات إلى مفهوم المطر الحمضي، قيمة PH للمطر الحمضي،الاكاسيد المسببة للمطرالحمضي، أشكال الأضرار والآثار الناجمة عنه من حيث الصحية، والمادية، والغذائية، والبيئية، والهواء، والتربة، والأشجار،والغابات، والكائنات المائية في البحيرات وغيرها.

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة التقويمية الآتية:

1. ما اسم الأكاسيد الرئيسية المسببة للمطر الحمضي؟
2. اقترحي حلولاً لمواجهة مشكلة المطر الحمضي كشكل من أشكال التلوث البيئي.
3. برأيك، ماهي المؤسسات والمنظمات المحلية والعالمية المسؤولة عن حماية البيئة والحد من التلوث البيئي؟
4. ما هي مكونات البيئة الحية وغير الحية؟ وأيهما أكثر تأثراً بالمطرالحمضي؟
5. هل المطر الحمضي دائما ضاراً أم أن هنالك فوائد له؟

مذكرة التدريس رقم (10)

عسر الماء

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- توضّح المقصود بعسر الماء.
- تتعرف إلى أسباب عسر الماء.
- تميّز بين عسر الماء الدائم وعسر الماء المؤقت.
- تتوصل عملياً إلى طرق معالجة عسر الماء.
- تدرك المضار والآثار المترتبة على استعمال الماء العسر المادية، والصحية للأفراد والمجتمعات.

المفاهيم العلمية المتضمنة

عسر الماء المؤقت،عسر الماء الدائم.

المواد والأدوات المستخدمة

- محلول صابون عادي،ماء مقطر،ماء صنبور،بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية،انابيب اختبار،حامل أنابيب، قطارة. **(تطبيق نشاط/ورقة عمل 16).**
- محلول صابون عادي،ماء مقطر،بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية،أنابيب اختبارعدد 4،حامل انابيب،قطارة،موقد بنسن. **(تطبيق نشاط/ورقة عمل 17).**

الزمن المتوقع: حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بإثارة التساؤلات التالية بهدف توجيه انتباه الطالبات إلى محور الاهتمام لمفهوم عسر الماء وما يترتب عليه والمتمثلة بما يأتي: هل يعني عسر الماء أنه ماء ملوث؟ وما الفرق بين الماء العسر والماء اليسر؟ وهل لعسر الماء أنواع ؟ وهل له طريقة واحدة لمعالجته؟ وما الآثار الاجتماعية والشخصية لاستعماله في بعض الانشطة الحياتية؟ وهل العلاقة طردية بين الماء العسر والكلفة المادية على الأفراد؟ ومتى يكون عسر الماء ضاراً بصحة الإنسان؟ وأي الغازات لها دور في حدوث عسر الماء؟

العرض:

- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات للقيام بالنشاط الوارد في (ورقة العمل 16) وتجعل كل مجموعة تبحث مفهوم عسر الماء وأنواعه.
- تقوم المعلمة بالحوار والمناقشة مع الطالبات حول مفهوم عسر الماء وأسبابه ومؤشراته.
- توجه المعلمة الطالبات للاستقصاء عن كيفية التعرف والاستدلال عليه وذلك بالمناقشة معهن وتوظيف الأمثلة(اكتساء الأواني المنزلية المخصصة لتسخين الماء، والأنابيب الداخلية لسخان الماء الكهربائي بطبقة صلبة، وعدم رغوة الصابون).
- وبالاستناد للأمثلة السابقة الذكر، تناقش المعلمة الطالبات في الأضرار التي قد يسببها الماء العسر المادية والصحية والشخصية والاجتماعية مستعينة بشبكة الانترنت حيث تقوم المعلمة بوجود المشاركة الفعالة للطالبات على:

أ- توضيح العلاقة بين الحذر عند استعمال الماء العسر وزيادة الاستهلاك لمواد التنظيف(الصابون) والوقود وعطل الآلات الاتوماتيكية وإتلاف الملابس والأواني التي تعتمد على استعمال الماء مستندة في ذلك إلى الأبعاد الاجتماعية والشخصية للعلم ومضامينه الاجتماعية وتأثير العلم على الحياة البشرية وكيفية الاستفادة من ايجابياته في هذه الحالة ومن كيفية التعرف على الماء العسر والتعامل معه.

ب- بيان شكل مهارات الحياة الصحية الممكن تعلمها من خلال بيان أن المياه العسره تسبب إزعاجاً من حيث إنّها غير صالحة في عمليات الغسيل والنظافة العامة والاستحمام وتؤثرعلى نوعية وسلامة الملابس (حيوية الشعر، والاستحمام، ونظافة الغسيل ونصاعة النظافة، وملابس ذات اللون الأبيض، وإتلاف الملابس وعدم تحملها عمليات الغسيل).

ج- تطلب المعلمة من الطالبات التوضيح كيف يسبب غاز ثاني أكسيد الكربون حدوث عسر الماء بهدف بيان شكل مهارات الحياة البيئية الممكن تعلمها من خلال بيان أن هناك أحد غازات الغلاف الجوي تتسبب في حدوث عسر الماء.

- تكلف المعلمة الطالبات ببيان كيفية علاج الماء العسر في ضوء النشاط الوارد في (ورقة العمل 17) وذلك بهدف الاستفادة منها في تفادي الآثار الضارة لعسر الماء.
- تطلب المعلمة من الطالبات تلخيص الفائدة العملية من هذه المفاهيم والأفكار التي تم تعلمها حول الماء العسر.

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: قارني بين نوعي عسر الماء من حيث الأملاح المسببة لهما وطرق معالجتهما.

س2: ماذا تستفيدين من معرفة أنواع عسر الماء؟

س3: القضية البحثية الآتية: يحاول البعض تجنب شراء أو استخدام مواد كيميائية لإزالة البقايا الناتجة عن عسر الماء الموجود على مغسلة المنزل، كيف يمكنهم التخلص منها دون اللجوء لتلك المواد الكيميائية، برأيك؟

مذكرة التدريس رقم (11)

الكهوف الجيرية

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرة على أن:

- توضّح المقصود الكهوف الجيرية.
- تتعرف إلى أسباب تكون الكهوف الجيرية.
- تتعرف إلى الحمض المسؤول عن تكون الكهوف الجيرية عند تفاعله مع كربونات الكالسيوم.
- تميّز بين الصواعد والهوابط والأعمدة.
- تتعرف إلى بعض أسماء الكهوف الجيرية ومناطق تواجدها.
- تقدّر القيمة الجمالية التي تضفيها الكهوف الجيرية.

المفاهيم العلمية المتضمنة

الكهف الجيري، الصواعد والهوابط والأعمدة.

الزمن المتوقع: حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

تقوم المعلمة بتقديم تساؤلات إثرائية بهدف توجيه انتباه الطالبات إلى محور الاهتمام لمفهوم الكهوف الجيرية وما لها من قيمة جمالية بيئية مثل: هل سبق وأن رأيت فجوة على هيئة غرفة داخل جبل أو ثقوب أو مسامات في صخرة ؟ وهل سبق أن بحثتِ في شبكة الانترنت عن مناظر طبيعية جمالية كالكهف الجيري؟ و أي أكثر المناطق شهرة بتواجدها؟

العرض:

- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات وتوجههن للإطلاع على الأشكال الواردة في (ورقة العمل 17) الموزعة عليهن وتثير حواراً حول اعتقادات الطالبات عن ماهية تلك الصور .

- تجري المعلمة نقاشاً مع المجموعات حول النشاط الوارد في (ورقة العمل 17) من حيث مفهوم الكهف الجيري، والصواعد، والهوابط، والأعمدة وكيفية تشكلها ،وتقوم المعلمة بالحوار والمناقشة مع الطالبات حول العوامل الرئيسية في تشكل الكهوف الجيرية ومراحل تكونها ومن حيث مساهمة غاز ثاني اوكسيد الكربون في تشكل الكهف الجيري عند ذوبانه بمياه الأمطار وتفاعل حمض الكربونيك مع مادة كربونات الكالسيوم.
- تناقش المعلمة الطالبات في أهمية الكهوف الجيرية وانعكاساتها على المجتمعات والأفراد من نواحي عدة كناحية جمالية بيئية، وسياحية، واقتصادية، وعلمية، ودينية، وشخصية، واجتماعية.
- توجه المعلمة الطالبات لمعرفة ماهية مهارات الحياة البيئية الممكن تعلمها من خلال تناول موضوع الكهوف الجيرية.
- تشير المعلمة إلى أشهر الكهوف الجيرية في دول عربية ككهف الهوتة في عمان،وكهف جعيتا في لبنان، وكهف حالة في جزيرة سقطرى اليمنية وتطلب من الطالبات البحث عن اسماء لكهوف جيرية أخرى في دول عربية وأجنبية بالاستعانة بشبكة الانترنت.

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة التقويمية الآتية:

س1: برأيك، من هي الفئات الأكثر اهتماما بالكهوف الجيرية وزيارتها؟

س2: سمي أشهر الكهوف الجيرية في سوريا وفلسطين وبلجيكا والمانيا.

س3: ماذا تستفيدين أنت شخصياً من امتلاك المعرفة حول الكهوف الجيرية ؟

س4: تحرص ربات البيوت قدر الإمكان على عدم تقطيع حبات الليمون على رخام المطبخ، برأيك لماذا؟

مذكرة التدريس رقم (12)

أملاح البحر الميت

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تقدّر أهمية أملاح البحر الميت في تنشيط السياحة المحلية والإقليمية والعالمية.
- تتعرف إلى المنتجات والصناعات التي تدخل فيها أملاح البحر الميت.
- تتعرف إلى أهمية أملاح البحر الميت للفرد والمجتمع صحياً.
- تتعرف إلى أهمية أملاح البحر الميت للفرد والمجتمع غذائياً.

المفاهيم العلمية المتضمنة

أملاح البحر الميت.

الزمن المتوقع: حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- تمهد المعلمة للدرس بإثارة التساؤلات التالية بهدف توجيه انتباه الطالبات إلى محور الاهتمام لمفهوم أملاح البحر الميت وما يترتب عليه والمتمثلة بما يأتي: هل سبق وأن زرت البحر الميت ؟ ماذا لاحظت؟ ما فئات الأشخاص التي تتوافد إليه؟ وما هي أسباب قدومهم إليه؟ وما الآثار الاجتماعية والشخصية لاستعماله في بعض النواحي الحياتية؟ وما هي القطاعات والمجالات الحياتية ذات العلاقة بالبحر الميت؟

العرض:

- تقسم المعلمة الطالبات إلى مجموعات تكون كل مجموعة مسؤولة عن تناول المحاور الآتية(أهمية أملاح البحر الميت صحياً، وغذائياً، وبيئياً، واجتماعياً) بحيث يتخلل مداخلات من كل مجموعة للأخرى في أثناء الشرح.
- تطلب المعلمة من الطالبات توضيح كيف أن لأملاح البحر الميت أهمية صحية وضرورية لكل من الفرد والمجتمع (يتناول محور الأدوية والمنتجات الطبية والمستحضرات التجميلية له وأنواع

الأمراض التي تتم معالجتها جراء استخدام منتجات أملاح البحر الميت أو بزيارة البحر،أهمية استخدام طين البحر في مستحضرات التجميل والعلاج) .

- تطلب المعلمة من الطالبات توضيح كيف أن لأملاح البحر الميت أهمية غذائية وضرورية لكل من الفرد والمجتمع (صناعة ملح الطعام المادة الضرورية في إعداد وحفظ الأطعمة، وصناعة الأسمدة الزراعية المهمة لنمو النباتات مما تعود إيجاباً على نوعية الإنتاج لها وبالتالي على مستوى المعيشة للفرد والمجتمع).
- تطلب المعلمة من الطالبات توضيح كيف أن للبحر الميت وأملاحه أهمية بيئية لكل من الفرد والمجتمع وأسباب توافد الأفراد والسياح إليه من كل الأماكن (تتناول الطالبات في أثناء النقاش محور البحر كمنظر طبيعي جميل، وموقعه عالمياً، وأهمية البحر وأملاحه والطين الموجود فيه للأفراد والمجتمعات.
- تُناقش المعلمة الطالبات في الفوائد والآثار المترتبة على حسن استغلال البحر الميت وأملاحه على مستوى المعيشة للأفراد والمجتمع (فوائد تعود على الفرد ذاته المستخدم لأملاح البحر والطين بطريقة طبيعية أوصناعياً باستخدام مستحضرات التجميل والأدوية،والفائدة التي تعود على الشركات المنتجة والمصنعة لأملاح البحر الميت والفائدة على المجتمع ككل).

التقويم:

توجه المعلمة للطالبات الأسئلة الآتية:

س1: قضية بحثية: إذا أصيب شخص بمرض جلدي، فبماذا تنصحينه ليحقق أفضل النتائج المرغوبة ضمن كلفة معقولة؟

س2: ما هي الأمراض التي يمكن علاجها بأملاح البحر الميت؟

س4: اذكري أهم الصناعات التي تستخدم أملاح البحر الميت فيها.

س5: صنّفي الأبعاد الحياتية التي تلعب أملاح البحر الميت دوراً هاماً بها، موضحة ذلك.

س6: إن البحر الميت له مكانة عالمية وإقليمية ومحلية يمتلكها نتيجة ما يتميز به ونتيجة خصائصه، ناقشي ذلك.

مذكرة التدريس رقم (13)

حمض الفسفوريك

النتاجات التعلمية الخاصة Specific Learning outcomes

أن تكون الطالبة قادرةعلى أن:

- تقدّر الأهمية الاقتصادية التي يحتلها خام الفوسفات كثروة كبيرة للأردن محلياً وعالمياً.
- تتعرف إلى أنواع الصناعات التي يدخل حمض الفسفوريك في تركيبها.
- يتعرف إلى الفوائد العائدة على المجتمع الناجمة عن استخدام حمض الفسفوريك في العديد من الصناعات والمنتجات.

المفاهيم العلمية المتضمنة

حمض الفسفوريك.

الزمن المتوقع: حصة واحدة.

خطوات الدرس

التمهيد:

- يمهد المعلم للدرس بإثارة التساؤلات التالية بهدف توجيه انتباه الطلبة إلى محور الاهتمام لمفهوم حمض الفسفوريك. كيف يتم تحضيره؟ وما هي الصناعات التي يستخدم في تركيبها؟ وما الآثار الاجتماعية والشخصية لاستعماله في بعض النواحي الحياتية؟

العرض:

- تناقش المعلمة الطالبات في الأهمية الاقتصادية والبيئية لخام الفوسفات وانعكاسها على المجتمع وعلى الحياة المعيشية للأفراد فيه.
- تطلب المعلمة من الطالبات بيان دور خام الفوسفات في إنتاج حمض الفسفويك وبيان كيفية تحضيره وبصورة معادلة وتدوّن ذلك على السبورة.
- تجري المعلمة حواراً ونقاشاً حول أهم الصناعات التي يدخل حمض الفسفوريك في تصنيعها، وأهمية تلك الصناعات للفرد والمجتمع.
- تطرح المعلمة سؤالاً على الطالبات وضمن حوار مفتوح حول: ما هي الأمور الحياتية التي تبين الأهمية الصحية والغذائية لحمض الفسفوريك؟

التقويم:

في ضوء ما تعلمته الطالبات، توجه المعلمة لهنّ الأسئلة الآتية:

س1: اكتبي المعادلة التي توضّح كيف أن حمض الفسفوريك يستخدم في صناعة الأسمدة الفوسفاتية.

س2: اذكري أهم المصانع والشركات المسؤولة عن إنتاج الفوسفات وحمض الفسفوريك في الاردن.

س3: قضية بحثية: إنتاج حمض الفسفوريك يمتلك دوراً هاما في تنشيط الاقتصاد الأردني محلياً وعالمياً بما ينعكس ايجاباً على مجالات الحياة البشرية الأخرى، ناقشي ذلك.(مثلاً إقامة مصانع إنتاج حمض الفسفوريك في الأردن بالشراكة مع دولة أخرى يؤثر ايجاباً في العلاقات بين البلدين سياسياً، وعلى الاقتصاد الأردني وتوفير وظائف للشباب، ودخوله في تركيب مواد وصناعات أخرى ضرورية للأفراد والزراعة والغذاء...الخ).

الملحق (6)

سجل نشاط الطالب

ورقة عمل رقم (1)

1- تذوقي المواد الغذائية الموجودة لديك.

....

2- ما الطعم الذي شعرت به؟

....

3- هل تعتقدين بوجود مواد في هذه الأغذية تسبب الإحساس بهذا الطعم؟

....

4- ما الطعم المشترك بين هذه الأغذية؟

....

5- اذكري مواد غذائية ذات طعم حامض.

....

ورقة العمل رقم (2)

بعض الحموض المألوفة وأماكن تواجدها

الحمضُ	مادةٌ يوجدُ فيها الحِمض، وأبرز استخداماته
حمض الستريك	الحمضيات،إن استخدامه كمضاف غذائي يكون على شكل مادة منكهة ومادة حافظة في الأطعمة والأشربة،ومعالجة عسر الماء http://www.marefa.org/index.php
حمض الايثانويك(الاستيك)	الخل وهو من مكسبات النكهة للطعام ، ويستخدم في صناعة المخللات.
حمض الكربونيك	المشروبات الغازية
حمض الاسكوربيك (فيتامين ج)	الليمون والحمضيات والطماطم ومصنع على هيئة أدوية، ويساعد على مقاومة الرشح، لعلاج أمراض نقص هذه المادة في الجسم كمرض الأسقربوط(نزف اللثة)، وهومُكمِّلٌ غِذائي وهامٌّ للعظام والعَضلات والأنسجة الضامّة والأوعية الدّمويّة، كما أنّه يُساعد على امتِصاص الحَديد الضّروري لتكوين الكريّات الحمر، فمثلا الليمون يستخدم كمادة حافظة للأطعمة وفي إعداد الأطعمة. وبشكل عام فيتامين (ج) مفيد في أمراض القلب، وارتفاع ضغط الدم ، وهشاشة العظام ، والربو http://www.kaahe.org/cgi/search.pl و http://www.altibbi.com/ .
حِمضُ الكبريتيك	بطّارياتُ السَّيَّاراتِ وفي صناعة الورق والأسمدة. كما يستخدم في تحضير كبرتيات تستخدم في صناعات عدة مثل كبريتات الصوديوم وكبريتات الالومونيوم وكبريتات البوتاسيوم

	http://www.bytocom.com/vb/showthread.php?t=12545
حِمضُ الهيدروكلوريك	عصارةُ المعدَةِ وإفرازه يسهل عملية الهضم وقتل البكتيريا الضارة.والابتعاد عن التوتر يحافظ على إفرازه بصورة سليمة. يستخدم حمض الهيدروكلوريك لتحضير أملاح الكلورايد مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام). ويستخدم في عمليات التنظيف. http://www.aazs.net/t7554-topic كما يستخدم في إزالة الصدأ من الحديد،والتحكم في الرقم الهيدروجيني PH ، والاستخدام الصيدلاني.http://ar.wikipedia.org/wiki/
حِمضُ اللاكتيك (حمض اللبن)	اللبنُ. ويستخدم حمض اللاكتيك في منتجات العناية بالبشرة http://www.panmed.com/tajmeel/Skincare/peel.html
حمض استيل سلسليك	يستخدم في دواء الاسبرين وهو علاج مميع للدم وحماية القلب.
حِمضُ الميثانويك (الفورميك)	النَّملُ وفي النباتات التي تسبب الحكة عند لمسها مثل القريص. ويستخدم الحمض في صناعة الأصبغة والمطاط وفي إزالة الشعرلجلود الحيوانات المدبوغة، وكمادة حافظة ومضادة للجراثيم في أعلاف الماشية، كما يستخدمه مربو النحل كمبيد لسوس الفاروا. http://en.wikipedia.org/wiki/Formic_acid بيئيا؛ يستخدمه النمل في تتبع الأثرفي طريقها إلى جحرها، ومهاجمة فرائسه من الحشرات الأخرى.
حمض الفسفوريك	يستخدم في صناعة الأسمدة المهمة لنمو النباتات وتحسين نوعيتها.

حمض الكربوليك(الفينيك)	ويستعمل في شكلِه المخفّفِ كمطهّر / http://www.altibbi.com مطهر لدورات المياه .
حمض البوريك	صناعة المبيدات الحشرية/http://ar.wikipedia.org/wiki .
حمض النتريك(حمض الازوت أو ماء النار)	يعد المذيب الأساسي للفضة الذي يحولها إلى نترات الفضة التي لها استخدامات شتى في المجالات الطبية وتصنيع المرايا العاكسة . http://ar.wikipedia.org/wiki/ و صناعة المتفجرات.

- برأيك، هل تقتصر الحموض على المواد الغذائية؟ إذا كان الجواب لا أعطي أمثلة.
- أي أنواع هذه الحموض متواجد في أجسامنا؟ وما هو دوره؟ وماذا تسبب زيادة إفرازه؟

....

- أي هذه الحموض ذات أهمية كبيرة للإنسان من وجهة نظرك؟ برري ذلك.

....

- هل الحموض ضرورية للإنسان فقط ؟ أم أن هناك كائنات أخرى بحاجة لها؟ وهي كائنات ذات أهمية في حياة الانسان.

....

ملاحظة: تستعين المعلمة خلال الحصة بمواد عينية وصور تمثل استخدامات الحموض.

مواد تحتوي على حموض




Coca-Cola
Sprite
Fanta
PEPSI
600 mL


VITAMIN C
EFFERVESCENT
TABLETS
bkbj.en.alibaba.com




خل
VINEGAR
minhaj.net


المشروبات
الغازية
عدو يخدع بالمتعة
PEPSI




ASPIRIN PROTECT
100 mg gastro-resistant tablets
Acetylsalisylic acid
40 gastro-resistant tablets
BAYER




أسمدة
منسوجات
دهانات
مواد تنظيف
بلاستيك
مواد تستخدم في الطلاء
أصباغ ومواد كيميائية أخرى
طيبة


Skin Beauty Solutions
Lactic Acid
Skin Peel
85%
Anti - Wrinkles
Skin Lightening
Clears Acne & Scars
2 FL OZ. (60 ml)


الكنز الأخضر
سماد فوسفاتي سائل
المكونات / نتروجين - فسفور - بوتاسيوم
وزارة الصناعة والمعادن
الشركة العامة للفوسفات
STATE COMPANY FOR PHOSPHATE
أسمدة مركبة
COMPOUND FERTILIZER
N.P.K
15 - 15 - 15
T.S.P


منظف ومطهر عالي التركيز
ذو قوة تطهير عالية
فنيك
شركة للمنظفات الصناعية


كبريت زراعى
نقاوه ٩٩٪
المميز
ISO 9001
Agricultural high-purity sulfur
Helps to reduce soil ph
يستخدم لجميع الزراعات
الوزن ٥٠ كيلو عند التعبئة
تاريخ الانتاج٢٠١٣ مدة الصلاحية ٣ سنوات
تعبئة شركة مصر للاسمدة والكيماويات








RECHARGEABLE BATTERY
RECHARGEABLE BATTERY






تحذير
حمض النيتريك


JT EATON
BORIC ACID
INSECTICIDAL DUST
READY-TO-USE
KILLS
ROACHES
PALMETTO BUGS, ANTS, SILVERFISH
ODORLESS, NON-STAINING, NON-FLAMMABLE
KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN
CAUTION
NET WEIGHT 16 OZ.

ورقة العمل رقم (3)

موضوع النشاط: تأثير الحموض على صبغة عباد الشمس

الهدف من النشاط:

- أن تتوصل الطالبة عملياً إلى أن الحموض تغير صبغة عباد الشمس الزرقاء إلى اللون الأحمر.
- أن تتعرف الطالبة إلى أهمية هذه الصفة المميزة للحموض وفوائدها في الحياة العملية.

المواد والأدوات المستخدمة:

محلول حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف،أنابيب اختبارعدد(2)، حامل أنابيب،مخبار مدرج، قضيب زجاجي،وورقة عباد الشمس الزرقاء.

الأنشطة والإجراءات:

1- باستخدام المخبار المدرج ضعي 5مل من محلول حمض الكبريتيك المخفف في أنبوب الاختبار.

2- ضعي قطرة من الحمض باستخدام القضيب على ورقة عباد الشمس، ماذا تلاحظين؟

3- اغسلي القضيب الزجاجي بالماء ثم كرري الخطوات السابقة مع محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف. ماذا تلاحظين؟ وماذا تستنتجين؟

التقويم:

س1: أكملي العبارات الآتية:

- إن الحموض .... في تأثيرها على ورقة عباد الشمس.
- إن الحموض تغير لون ورقة عباد الشمس الزرقاء الى اللون..........

س2: برأيك، ما أهمية هذه الصفة المميزة للحموض وفوائدها في الحياة العملية؟ و كيف يستفيد منها الإنسان؟ وما الفئات التي تعتقدين أنها من الممكن توظيف هذه الصفة في حياتها بشكلٍ كبير؟

ورقة العمل رقم (4)

موضوع النشاط: تفاعل محاليل الحموض مع الفلزات.

الهدف من النشاط:

- أن تتوصل الطالبة عملياً إلى أن محاليل الحموض تتفاعل مع الفلزات.
- أن تتعرف الطالبة إلى فوائد هذه الصفة المميزة لمحاليل الحموض في الحياة العملية.
- أن تقدر الطالبة أهمية هذه الصفة المميزة لمحاليل الحموض في الحياة اليومية.

المواد والأدوات المستخدمة:

محاليل مخففة من حمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك وحمض النتريك، أنابيب اختبار عدد(3)، حامل أنابيب، مخبار مدرج، شريط مغنيسيوم.

الأنشطة والاجراءات:

1- باستخدام المخبار المدرج ضعي 5مل من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف في أنبوب الاختبار.
2- ضعي شريطاً صغيراً من المغنيسيوم في أنبوب الاختبار، ماذا تلاحظين؟
3- قربي من الأنبوب عود ثقاب، ماذا تستنتجين؟
4- كرري الخطوات السابقة مع المحاليل الاخرى، دوني ملاحظاتك واستنتاجاتك إلى جانب كتابة المعادلات التي تمثل هذه التفاعلات.

التقويم:

س1: أكملي العبارات الآتية:

- تشترك هذه التفاعلات بصفة واحدة.............
- مصدر غاز الهيدروجين المتصاعد...................
- العنصر المشترك بين صيغ الحموض الثلاثة...........
- في التفاعلات الثلاثة كانت نواتج التفاعل ....و ....

س2: برأيك، ما أهمية هذه الصفة المميزة لمحاليل الحموض وفوائدها في الحياة العملية؟ وكيف يستفيد منها الإنسان؟ بيّني ذلك من حيث بعد (محور) نواتج التفاعلات للمحاليل الثلاثة، وحاولي أن تصنفي الاستفادة ضمن مجالات الحياة.

ورقة العمل رقم (5)

موضوع النشاط: توصيل محاليل الحموض للتيار الكهربائي.

الهدف من النشاط:

- أن تتوصل الطالبة عملياً إلى أن محاليل الحموض موصلة للكهرباء.
- أن تتعرف الطالبة إلى فوائد هذه الصفة المميزة لمحاليل الحموض في الحياة العملية.

المواد والأدوات المستخدمة:

محلول حمض الكبريتيك المخفف وحمض الهيدروكلوريك المخفف،كأس زجاجية سعتها 200مل، بطارية (6 فولت)،أقطاب غرافيت (عدد2)،مصباح كهربائي صغير مع قاعدته،أسلاك توصيل.

الأنشطة والإجراءات:

1- ضعي 100مل من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف داخل الكأس ثم اغمسي قطبي الغرافيت في الكأس وصليها مع البطارية والمصباح الكهربائي،ماذ تلاحظين؟ فسري ذلك.

2- نظفي الكأس الزجاجية وقطبي الغرافيت بالماء ثم كرري التجربة مع حمض الكبريتيك، اكتبي ملاحظاتك.

3- مثلي بمعادلة كيميائية عملية تأين تلك المحاليل في الماء.

التقويم:

س1: أكملي العبارات الآتية:

- تسمى المواد التي توصل محاليلها التيار الكهربائي...........
- يدل توصيل محاليل الحموض للتيار الكهربائي على................

س2: برأيك، ما أهمية هذه الصفة المميزة لمحاليل الحموض وفوائدها في الحياة العملية؟ وكيف يستفيد منها الإنسان؟ بيني ذلك في مجال الصناعة تحديداً صناعة البطاريات واستخداماتها في حياتنا.

ورقة العمل رقم (6)

بعض القواعد ومجالات استخدامها

استخداماته	اسم القاعدة
يدخل في صناعة الأدوية التي تستخدم لمعالجة الحموضة الزائدة في المعدة	هيدروكسيد المغنيسيوم $Mg(OH)_2$
منظفات الأفران وصناعة الصابون ومواد تنظيف المصارف (البالوعات) وتنقية العصارة السكرية في عملية استخراج السكر من القصب	هيدروكسيد الصوديوم (الصودا الكاوية) NaOH
يستخدم في البناء وفي طلاء سيقان الأشجار لحمايتها من الحشرات ويستخدم في تنقية مياه الشرب.كما أنه يستخدم كمادة قلوية في الصناعة ويدخل ضمن مكونات خلطة الجص التي تستخدم كجبيرة للأطراف المكسورة وفي صناعة الطباشير	هيدروكسيد الكالسيوم ويسمى الجير المطفأ $Ca(OH)_2$
صناعة الأسمدة ويدخل في صناعة سوائل التنظيف ومساحيق تنظيف المراحيض	الأمونيا (النشادر)NH_3
صناعة صابون الحلاقة	هيدروكسيد البوتاسيوم KOH

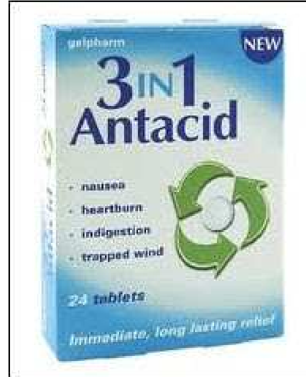
السؤال الأول:

- اقترحي تصنيفات القواعد وفق استخداماتها بالإستناد إلى الجدول المبين أعلاه .
- أي هذه القواعد ذات أهمية كبيرة للإنسان من وجهة نظرك؟ برري ذلك.

....

- اذكري اسم مادة غذائية طبيعية منزلية تعتقدين أنها تساعد في علاج الحموضة .

تعرفي إلى استخدامات القواعد وفق الصور الآتية



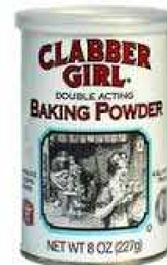












ورقة العمل رقم (7)

موضوع النشاط: تأثير القواعد على صبغة عباد الشمس

الهدف من النشاط:

- أن تتوصل الطالبة عملياً إلى أن القواعد تغير صبغة عباد الشمس الحمراء إلى اللون الأزرق.
- أن تتعرف الطالبة إلى أهمية هذه الصفة المميزة للقواعد وفوائدها في الحياة العملية**.**

المواد والأدوات المستخدمة:

محاليل مخففة من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم والأمونيا ،أنابيب اختبارعدد (3)، حامل أنابيب، مخبار مدرج، قضيب زجاجي، ورقة عباد الشمس الحمراء. **(تطبيق نشاط /ورقة عمل رقم 7).**

الأنشطة والإجراءات:

1- باستخدام المخبار المدرج ضعي 5مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف في أنبوب الاختبار.
2- ضعي قطرة من القاعدة باستخدام القضيب على ورقة عباد الشمس، ماذا تلاحظين؟
3- اغسلي القضيب الزجاجي بالماء ثم كرري الخطوات السابقة مع المحاليل الأخرى، ماذا تلاحظين؟ وماذا تستنتجين؟

التقويم:

س1: أكملي العبارات الآتية:

- إن القواعد .... في تأثيرها على ورقة عباد الشمس.
- إن القواعد تغير لون ورقة عباد الشمس الحمراء إلى اللون..........

س2: برأيك، ما أهمية هذه الصفة المميزة للقواعد وفوائدها في الحياة العملية؟

س3: كيف يستفيد الإنسان من هذه الصفة من حيث التعامل مع مواد وسوائل التنظيف المنزلية؟

س4: هل من الممكن الاستفادة من هذه الخاصية في قياس تركيز حموضة التربة وقلويتها؟

ورقة العمل رقم (8)

موضوع النشاط: توصيل محاليل القواعد للتيار الكهربائي.

الهدف من النشاط:

- أن تتوصل الطالبة عملياً إلى أن محاليل القواعد مُوصلة للكهرباء.
- أن تتعرف الطالبة إلى فوائد هذه الصفة المميزة لمحاليل القواعد في الحياة العملية.

المواد والأدوات المستخدمة:

محاليل بتركيز (0,1 مول/لتر) من هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم، كأس زجاجية سعتها 200مل، بطارية (6 فولت)،اقطاب غرافيت (عدد2)، مصباح كهربائي صغير مع قاعدته.

الأنشطة والإجراءات:

1- ضعي 100مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم داخل الكأس ثم اغمسي قطبي الغرافيت في الكأس وصليهما مع البطارية والمصباح الكهربائي، ماذا تلاحظين؟ فسري ذلك.

2- نظفي الكأس الزجاجية وقطبي الغرافيت بالماء، ثم كرر التجربة مع محلول هيدروكسيد البوتاسيوم، واكتبي ملاحظاتك.

3- مثلي بمعادلة كيميائية عملية تأين تلك المحاليل في الماء.

التقويم:

س1: أكملي العبارات الآتية:

- تسمى المواد التي توصل محاليلها التيار الكهربائي...........
- يدل توصيل محاليل القواعد للتيار الكهربائي على..................
- المسؤول عن توصيل محاليل القواعد للتيار الكهربائي هو..........

س2: برأيك، ما أهمية هذه الصفة المميزة لمحاليل القواعد وفوائدها في الحياة العملية؟ وكيف يستفيد منها الإنسان؟ بيني ذلك في مجال الصناعة تحديداً صناعة البطاريات.

ورقة العمل رقم (9)



موضوع النشاط: تأثر الكواشف بالحمض والقاعدة.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى تأثر الكواشف الطبيعية بالحمض والقاعدة.
2. أن تتعرف الطالبة إلى فائدة الكواشف للتمييز بين الحمض والقاعدة وتحديد مدى قوة الحمض والقاعدة.
3. أن تستنتج الطالبة فوائد هذه الصفة المميزة للكواشف في الحياة العملية.

المواد والأدوات المستخدمة:

ملفوف أحمر،عصير ليمون،محلول حمض الهيدروكلويك المخفف،محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف،مسحوق الخبيز،ماء مقطر،كأس زجاجية سعة 200مل،كأس زجاجية سعة 100مل،مخبار مدرج 10مل (عدد2)، موقد بنسن،أنابيب اختبار.

الأنشطة والإجراءات:

1. احضري الكأس الزجاجية سعة 200مل وضع فيه 100مل من الماء المقطر وكمية من قطع الملفوف وسخنيها على النار حتى يصبح لون المحلول زهري غامق.
2. ارفعي الكأس عن النار واتركيه ليبرد ثم افصلي المحلول عن الأوراق وضعيه في الكأس الزجاجية سعة 100مل.
3. خذي خمسة أنابيب اختبار وضعي فيها بواسطة المخبار المدرج 3مل من محلول الملفوف الأحمر في كل منها.
4. أضيفي بواسطة المخبار المدرج الآخر 10مل من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف في أنبوب الاختبار الأول ورجي الأنبوب جيداً. لاحظي تغير لون الكاشف، ما اللون الناتج؟
5. كرري العملية مع بقية المواد، وأكملي الجدول بناء على ملاحظاتك في النشاط.

اسم المادة	لون الكاشف الناتج	نوع المادة (حمض/قاعدة)
حمض الهيدروكلوريك		
هيدروكسيد الصوديوم		
مسحوق الخبيز		
عصير الليمون		
ماء مقطر		

التقويم:

س1: اذكري نوعين آخرين من المواد الغذائية تعد من الكواشف الطبيعية.

س2: هل تستطيعين التعرف إلى طبيعة المواد التي تتعاملين معها في منزلك إن كانت حمضية أو قاعدية؟ اطرحي مثالين على ذلك مبينة المادة والكاشف.

ورقة العمل رقم (10)

موضوع النشاط: تأثر الكواشف الجاهزة بالحمض والقاعدة.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى تأثرالكواشف الجاهزة بالحمض والقاعدة.
2. أن تتعرف الطالبة إلى فائدة الكواشف للتمييز بين الحمض والقاعدة وتحديد مدى قوة الحمض والقاعدة.
3. أن تستنتج الطالبة فوائد هذه الصفة المميزة للكواشف في الحياة العملية.

المواد والأدوات المستخدمة:

محاليل مخففة من (حمض الهيدروكلويك، وهيدروكسيد الصوديوم)، محلول الفينولفثالين، ومحلول الميثيل البرتقالي،مخبار مدرج 10مل (عدد2)، قطارةعدد (2)، أنابيب اختبار.

الأنشطة والإجراءات:

- ضعي بواسطة المخبار المدرج 5 مل من محلول حمض الهيدروكلوريك المخفف في أنبوب الاختبار الأول وفي الثاني 5 مل من محلول هيدروكسيد الصوديوم.
- لاحظي لون محلول الفينولفثالين الأصلي، ثم أضيفي بواسطة القطارة بضع قطرات منه إلى الأنابيب السابقة. ماذا تلاحظين؟ ما لون الكاشف في الوسط الحمضي والوسط القاعدي؟هل هناك اختلاف؟ سجلي ملاحظاتك في الجدول المخصص لذلك.
- كرري الخطوات السابقة مع محلول الميثيل البرتقالي، ما لون الكاشف في الوسط الحمضي والوسط القاعدي؟هل هناك اختلاف؟ سجلي ملاحظاتك في الجدول المخصص لذلك.

صيغة المادة	لون الفينولفثالين في المحلول	الميثيل البرتقالي في المحلول
HCL		
NAOH		

التقويم:

س1: بيني الفرق بين الكواشف الطبيعية والكواشف المصنعة.

س2: اذكري نوعاً آخر من الكواشف الجاهزة تجديها في المختبر المدرسي.

س3: لخصي بلغتك طبيعة اللون الذي يعطيه كل من كاشف الفينولفثالين وكاشف الميثيل البرتقالي في الوسط الحمضي والوسط القاعدي لكل من المحاليل المخففة لحمض النتريك وهيدروكسيد البوتاسيوم في ضوء هذه التجربة.

ورقة العمل رقم (11)

موضوع النشاط: تباين الحموض في قوة تفاعلها.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى تباين الحموض في قوة التفاعل.
2. أن تتعرف إلى فائدة الكواشف للتمييز بين الحمض والقاعدة وتحديد مدى قوة الحمض والقاعدة.
3. أن تستنتج الطالبة الفائدة العملية الوظيفية من معرفة هذه الخاصية للحموض والقواعد.

المواد والأدوات المستخدمة:

محلولان من حمض الهيدروكلويك، وحمض الايثانويك بتركيز متساو، شريط مغنيسيوم طوله 5 سم (عدد2)، مخبار مدرج 10مل، انابيب اختبار (عدد2)، بالون صغير (عدد 2)**.**

الأنشطة والإجراءات:

1. ضعي 10 مل من حمض الهيدروكلوريك في أنبوب الاختبار الأول ، وكمية مماثلة من حمض الايثانويك في أنبوب الاختبار الثاني.
2. ضعي شريط المغنيسيوم في كل بالون، وثبتي كل من البالونين واحد على فوهة أنبوب الاختبار الأول والآخر على فوهة أنبوب الاختبار الثاني.
3. قومي بإنزال شريط المغنيسيوم في كل بالون داخل أنبوب الاختبار وتأكدي من ملامسة المغنيسيوم للحمض، ماذا تلاحظين؟

- هل يحدث تفاعل بين الحمض وشريط المغنيسيوم في كلتا الحالتين؟
- هل تلاحظين تصاعد غاز؟ ما هو؟
- هل تتجمع كمية الغاز نفسها في البالونين خلال الزمن نفسه؟
- أي الحمضين أقدر على التفاعل؟

التقويم:

س1: ضعي إشارة صح أمام العبارة الصحيحة وإشارة خطأ أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد:

1. تتشابه الحموض في قوة تفاعلها إن كان لها نفس التركيز(.........).
2. تعتمد سرعة تفاعل الحموض على قوتها (............).
3. إذا كانت درجة تأين الحمض في الماء كبيرة، فإن هذا سيؤدي إلى تكون كميات قليلة من ايونات H+ فتظهر الصفات الحمضية بشكل قوي (.............).

س2: برأيك، ما هي صفات الحموض و صفات القواعد التي تعتمد في ظهورها على قوة الحموض وقوة القواعد؟

ورقة العمل رقم (12)



في ضوء تعرفك لمفهوم درجة الحموضة ومقياس الرقم الهيدروجيني، حددي أي المركبات الآتية حمض أو قاعدة ؟

اسم المركب	PH	حمض /قاعدة
الدم	7,4	
HCL	1	
NAOH	13	
القهوة	5,0	
الامونيا	11,0	
مياه الشرب(العبوات النقية)	7,3	
عصارة المعدة	1,4	

1- أي المركبات السابقة يعتبر أقوى الحموض؟

2- أي المركبات السابقة أقرب إلى التعادل؟

3- أي المركبات السابقة يمتلك أعلى تركيز من ايونات الهيدروجين H^+؟

4- ماذا يعني لك أن الرقم الهيدروجيني PH لبعض منظفات الأفران يساوي 14، وما نوع المادة الموجودة فيه؟

ورقة العمل رقم (13)

موضوع النشاط: تغيرالكاشف العام بتغير قيم PH للمحلول.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى كيفية تغيرالكاشف العام بتغير قيم PH للمحلول.
2. أن تستنتج الطالبة الفائدة العملية الوظيفية من معرفة درجة الحموضة باستخدام الكاشف العام.

المواد والأدوات المستخدمة:

كاشف عام ورقي أو محلول،ماء مقطر، محاليل متساوية التركيز من كل من (حمض الهيدروكلويك،وحمض الايثانويك، وهيدروكسيد الصوديوم،والأمونيا)،كأس زجاجية 100 مل (عدد 4)، قضيب زجاجي.

الأنشطة والإجراءات:

1- استعملي الكاشف العام الورقي لتحديد الرقم الهيدروجيني للماء المقطر. ما اللون الذي حصلت عليه؟ ماقيمة PH للماء المقطر؟
2- ضعي ملصقاً على كل كأس من الكؤوس يحمل اسم المحاليل ،ثم ضعي في كل منها 10 مل.
3- ضعي قطرة من حمض الهيدروكلوريك على ورقة الكاشف العام باستخدام القضيب الزجاجي. ما اللون الذي حصلت عليه؟ ماقيمة PH للمحلول؟
4- اغسلي القضيب جيداً بالماء المقطر ثم كرري المحاولة مع محلول الايثانويك. سجلي اللون الذي حصلت عليه لها وقيمة PH. أي الحمضين أقوى من الاخر؟ هل قيم المحاليل أكبر أم أقل من قيم PH للماء المقطر؟
5- كرّري المحاولة مع المحاليل الأخرى، وسجلي ملاحظاتك.

التقويم:

س1: ضعي إشارة صح أمام العبارة الصحيحة أو إشارة خطأ أمام العبارة الخاطئة مع تصحيح الخطأ إن وجد:

1- تتشابه الحموض في درجة الحموضة إن كان لها نفس التركيز (.........).
2- قيم PH للحموض تقل بزيادة تركيز الايونات H^+ (............).
3- يتغير لون الكاشف بتغير قيم PH للمحلول (.........).
4- العلاقة عكسية بين قوة الحموضة وقيم PH ،والعلاقة عكسية بين قوة القاعدة وقيم PH(..............).

ورقة عمل رقم (14)

موضوع النشاط: تفاعل حمض مع قاعدة.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى تفاعل الحمض مع القاعدة.
2. أن تتعرف الطالبة إلى الآثار المترتبة على الحياة البشرية والمجتمعات جراء تفاعل الحمض مع القاعدة.

المواد والأدوات المستخدمة:

هيدروكسيد الصوديوم،محلول حمض الهيدروكلوريك بتركيز(6مول/لتر)،ماء مقطر،ورق عباد الشمس الأحمر والأزرق، ميزان حرارة، قطارة، موقد بنسن، كأس زجاجية150مل،انبوب اختبار.

الأنشطة والإجراءات:

1. حضري محلولاً تركيزه (1مول/لتر) من هيدروكسيد الصوديوم بإذابة 4غ منه في 100مل من الماء المقطر داخل الكأس الزجاجية، ثم قيسي درجة حرارة المحلول.
2. لاحظي تغير ورقة عباد الشمس الحمراء إذا تم وضعها (غمسها) في المحلول، فسري ذلك.
3. لاحظي تغير ورقة عباد الشمس الزرقاء عند إسقاط قطرة بواسطة القطارة من محلول حمض الهيدروكلويك، فسري ذلك.
4. ادخلي ورقة عباد شمس الزرقاء في محلول هيدروكسيد الصوديوم ثم قومي بإضافة قطرات تدريجياً من محلول حمض الهيدروكلوريك حتى يتحول لون الورقة إلى الأحمر، وقيسي درجة حرارة المحلول هل تغيرت قيمتها؟ وعلى ماذا يدل ذلك؟
5. سخني المحلول على لهب خفيف حتى يتبخر الماء. لاحظي المادة التي بقيت،ما لونها؟
6. خذي كمية من المادة المتبقية واعملي على إذابتها في 2مل داخل أنبوب الاختبار، واعملي على غمس ورقة عباد الشمس الحمراء وارفعيها ثم الزرقاء ولاحظي: هل حدث تغير في لون كل منهما؟

التقويم:

1. هل المادة الناتجة من التفاعل حمض أم قاعدة؟ فسري ذلك.
2. ما المقصود بتفاعلات التعادل؟
3. تجري الطالبات نقاشاً بإشراف المعلمة حول أهمية المادة المتبقية بعد تبخر الماء(كلوريد الصوديوم) على الحياة البشرية والمجتمعات واستخداماتها الحياتية وعلاقتها بغذاء الإنسان وصحته.

ورقة العمل رقم (15)

يحتوي النفط على مركبات وعناصر تتأكسد عند إحتراق النفط نتيجة إتحادها مع الأوكسجين فتكون غازات تتصاعد للغلاف الجوي.

1- اكتبي صيغ هذه الاكاسيد الغازية الناجمة عن احتراق النفط .

2- ماذا يحدث عند اختلاط هذه الاكاسيد بماء المطر؟ مثلي ذلك بمعادلات.

....

3- ما الأثر الذي تتركه هذه الأمطار على البيئة؟

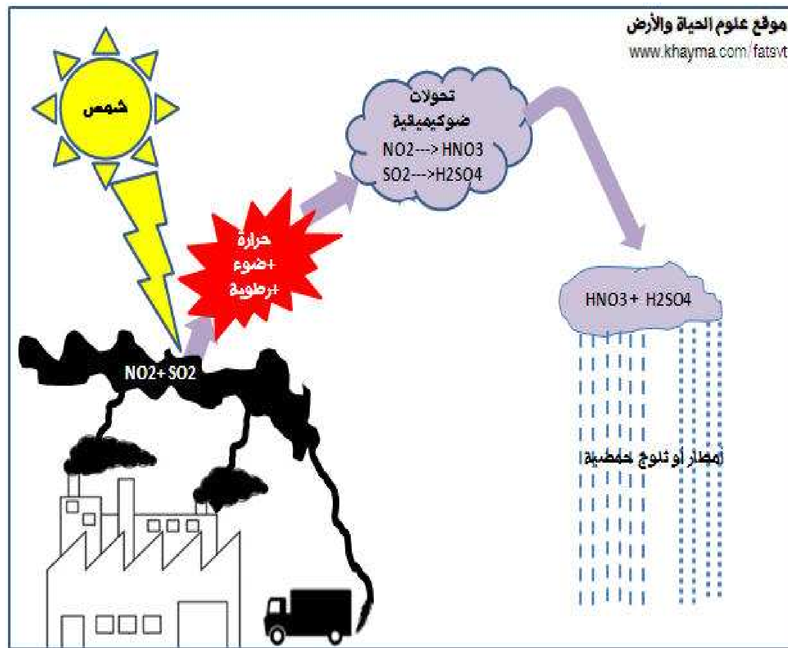
....

4- ما الأثر الذي تتركه هذه الأمطار على صحة الإنسان؟

....

5- في ضوء تعرفك لمفهوم درجة الحموضة ومقياس الرقم الهيدروجيني،كم تتوقعين أن تكون قيمة PH للمطر الحمضي؟

....



ورقة العمل رقم (16)

موضوع النشاط: عسر الماء ودرجاته.

الهدف من النشاط:

1. أن تتوصل الطالبة عملياً إلى مفهوم عسرالماء.
2. أن تميز الطالبة عملياً بين درجات عسرالماء.
3. أن تدرك الطالبة الفوائد العملية الحياتية المرجوة من معرفة مفهوم عسر الماء وأنواعه.

المواد والأدوات المستخدمة:

محلول صابون عادي، ماء مقطر،ماء صنبور،بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية، انابيب اختبار، حامل انابيب،قطارة.

الأنشطة والإجراءات:

1. ضعي 5مل من الماء المقطر وأضيفي إليه من محلول الصابون تدريجياً حتى تتكون رغوة مع الرج. (ملاحظة سجل عدد قطرات محلول الصابون في جميع الحالات الثلاث).
2. كرري الخطوة السابقة مع ماء الصنبور.
3. أضيفي بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية إلى أنبوب اختبار فيه 5مل من الماء المقطر، ثم أضيفي إليه قطرات من محلول الصابون حتى تتكون رغوة .

التقويم:

1. هل هناك اختلاف في عدد قطرات محلول الصابون في الحالات الثلاث؟ماذا تستنتجين؟
2. ماذا يسمى الماء الذي يرغي فيه الصابون بسهولة؟ وماذا يسمى الماء الذي لا يرغى فيه الصابون بسهولة؟
3. برأيك، ما هي الأملاح الموجودة التي تسبب عسر الماء؟

ورقة العمل رقم (17)

موضوع النشاط: درجات عسر الماء.

الهدف من النشاط:

1. أن تميز الطالبة عملياً بين درجات عسرالماء.
2. أن تدرك الطالبة الفوائد العملية الحياتية المرجوة من معرفة أنواع عسر الماء وطرق علاجه.

المواد والأدوات المستخدمة:

محلول صابون عادي،ماء مقطر، بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية، كلوريد المغنيسيوم،أنابيب اختبارعدد 4،حامل أنابيب، قطارة، موقد بنسن.

الأنشطة والإجراءات:

1. أضيفي بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية إلى أنبوب اختبار فيه 5مل من الماء المقطر، ثم أضيفي إليه قطرات من محلول الصابون حتى تتكون رغوة مع الرج. (ملاحظة سجلي عدد قطرات محلول الصابون في جميع الحالات)
2. أضيفي بلورات كربونات الكالسيوم الهيدروجينية إلى أنبوب اختبار فيه 5مل من الماء المقطر وسخنيها حتى الغليان واتركيها لتبرد،ثم أضيفي قطرات من محلول الصابون العادي حتى تتكون الرغوة.
3. كرري الخطوات السابقة مع كلوريد المغنيسيوم،وانتبهي لعدد قطرات الصابون بعد التسخين عن قبله؟

التقويم:

1. هل هناك اختلاف في عدد قطرات محلول الصابون في جميع الحالات؟ماذا تستنتجين؟
2. ماذا يسمى نوع عسر الماء الذي يزال العسر منه بالتسخين؟ فسري إجابتك.
3. ماذا يسمى نوع عسر الماء الذي لايزال العسر منه بالتسخين؟ وماهي الطريقة للتخلص منه؟
4. إذا لاحظت بقايا ناجمة عن عسر الماء في أحد أماكن التنظيف في بيتك، فما هي الطريقة التي يُلجأ إليها للتخلص منها دون اللجوء لاستخدام مواد كيميائية للتخلص منها؟

ورقة العمل رقم (18)

س1: هناك عوامل رئيسية تلعب دوراً هاماً في تكون الكهوف الجيرية، برأيك، ماهي تلك العوامل؟

....

....

س2: وضحي كيفية بدء تشكل الكهف الجيري ممثلة ذلك بمعادلات .

....

....

س3: ما الفرق بين الصواعد والهوابط والأعمدة؟

....

....

س4: هذا الكهف الجيري اسمه كهف برقش، في أي محافظة من محافظات الأردن يوجد ؟



س5: تأملي واستقصي في الجوانب المختلفة لأهمية الكهوف الجيرية في الحياة البشرية وللمجتمعات.



س6: اقترحي عنواناً لهذه الصورة يشير الى أهمية الحمض في تشكل الكهوف الجيرية.



الملحق رقم (7)

طلب تسهيل المهمة من الجامعة الأردنية



THE UNIVERSITY OF JORDAN

رئاسة الجامعة
University Administration

الرقم: 1 /2015/ 750
الرقم الآلي: 827535
الموافق 10/3/2015م

معالي وزير التربية والتعليم الأكرم

الموضوع:- تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،،

فأرجو إعلامكم بأن الطالبة " مهى حامد عبدالله السعايدة" من طلبة برنامج دكتوراه المناهج والتدريس في كلية العلوم التربوية بالجامعة الأردنية تقوم بإعداد أطروحة دكتوراه بعنوان:

" أثر استراتيجية تدريسية مستندة إلى "سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني" في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية" .

وتحتاج إلى تطبيق أداة دراستها على طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة عيرا الثانوية للبنات في محافظة البلقاء.

أرجو التكرم بالموافقة والإيعاز للمعنيين لديكم بتسهيل مهمة الطالبة المذكورة لغايات البحث العلمي حسب الأصول. علماً بأن المشرف على أطروحتها هو الأستاذ الدكتور " عايش زيتون".

شاكرين لكم اهتمامكم بالجامعة الأردنية، وتعاونكم معها.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام ...

/رئيس الجامعة
نائب الرئيس لشؤون الكليات الإنسانية

الأستاذ الدكتور موسى اللوزي

أ.ص

هاتف ٥٣٥٥٠٠٠ (٦-٩٦٢) فرعي ٢١١٢٠ فاكس ٥٣٥٥٥١١(٦ ٩٦٢) فرعي ٢١٠٣٥ عمان ١١٩٤٢ الأردن
Tel: (962-6) 5355000 Ext.: 21120 Fax: (962-6) 5355511 Ext: 21035 AMMAN 11942 JORDAN
E-mail: admin@ju.edu.jo
http://www.ju.edu.jo

الملحق رقم (8)

طلب تسهيل المهمة من مديرية التربية والتعليم لمنطقة السلط

بسم الله الرحمن الرحيم





وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم لمنطقة السلط

١٨١٨
١

الرقم: ....
التاريخ: ....
الموافق: ....

السيدة مديرة مدرسة عيرا الثانوية للبنات

الموضوع : تسهيل مهمة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،،،،،،،،،

ارجو تسهيل مهمة الطالبة "مهى حامد عبدالله السعايدة" من الجامعة الاردنية التي تحتاج تطبيق أداة دراستها على طالبات الصف التاسع الأساسي بمدرستكم بعنوان "أثر استراتيجية تدريسية إلى"سوسيولوجية العلم كمسعى إنساني"في اكتساب المهارات الحياتية والمضامين الاجتماعية للعلم وفق التفكير الشكلي لدى طلبة المرحلة الأساسية".

راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكورة اعلاه وتقديم المساعدة الممكنة لها.

واقبلوا الاحترام

مدير التربية والتعليم



نسخة/ للسيد مدير الشؤون التعليمية والفنية
نسخة/ للسيد رئيس قسم الاشراف والاسناد التربوي مع المرفق

رنده حداد ٢٠١٥/٣/١٥

هاتف : (٤- ٥٥٥٦٨١)   فاكس (٥٥٢٩٤١)   ص.ب (٢٤)

الملحق (9)

البيانات الخام (العلامات) للطالبات أفراد عينة الدراسة

التسلسل	المجموعة	التفكير	مهارات قبلي	مهارات بعدي	مضامين قبلي	مضامين بعدي
1	تجريبية	محسوس	9	17	11	12
2	تجريبية	مجرد	13	20	9	16
3	تجريبية	مجرد	8	18	10	17
4	تجريبية	مجرد	15	22	11	18
5	تجريبية	محسوس	11	16	14	15
6	تجريبية	محسوس	8	8	12	13
7	تجريبية	محسوس	8	9	4	12
8	تجريبية	محسوس	5	15	10	13
9	تجريبية	محسوس	12	21	13	14
10	تجريبية	مجرد	14	22	11	17
11	تجريبية	محسوس	14	10	9	10
12	تجريبية	محسوس	8	18	12	13
13	تجريبية	مجرد	13	20	12	15
14	تجريبية	مجرد	14	19	11	16
15	تجريبية	محسوس	7	8	8	14
16	تجريبية	مجرد	8	15	12	15
17	تجريبية	مجرد	13	19	8	16
18	تجريبية	مجرد	14	21	12	17
19	تجريبية	محسوس	10	10	6	13
20	تجريبية	محسوس	13	18	12	14
1	ضابطة	محسوس	13	10	5	6
2	ضابطة	محسوس	7	8	9	10
3	ضابطة	مجرد	13	14	10	9
4	ضابطة	مجرد	14	15	12	13

5	ضابطة	محسوس	12	11	10	6
6	ضابطة	محسوس	13	14	11	9
7	ضابطة	محسوس	13	11	7	8
8	ضابطة	مجرد	9	10	8	10
9	ضابطة	محسوس	10	11	14	14
10	ضابطة	محسوس	9	8	8	9
11	ضابطة	مجرد	7	8	14	12
12	ضابطة	محسوس	11	12	5	10
13	ضابطة	محسوس	2	5	8	13
14	ضابطة	محسوس	3	5	5	12
15	ضابطة	محسوس	8	7	12	15
16	ضابطة	مجرد	9	10	9	11
17	ضابطة	محسوس	12	10	11	13
18	ضابطة	محسوس	12	11	15	15
19	ضابطة	مجرد	10	9	10	9
20	ضابطة	محسوس	12	12	12	10

THE EFFECT OF A TEACHING STRATEGY BASED ON SOCIOLOGY OF SCIENCE AS HUMAN ENTERPRISE ON THE ACQUISITION OF LIFE SKILLS AND SOCIAL IMPLICATIONS OF SCIENCE ACCORDING TO FORMAL THINKING AMONG BASIC STAGE STUDENTS

By
Maha Hamed Abdallah Alsaaideh
Supervisor
Dr. Ayesh Zeitoon, Prof

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the effect of a teaching strategy based on sociology of science as human enterprise on the acquisition of life skills and social implications of science according to formal thinking among basic stage students. The subjects of the study sample were chosen purposefully from the students of ninth grade that were selected from Aira Secondary school for Girls within the Education Directorate in Assalt area / AL balqa governorate whom were divided randomly into two groups: experimental group students whom were taught by the strategy based on sociology of science as humman enterprise and the control group whom were taught by the regular strategy. Three tools have been applied for the study, namely: the test of life skills, the test of social implication of science and the test of formal thinking. And the two-way analysis ANCOVA (2X2) was used to answer questions study and test the null hypotheses of study .

The study revealed the following results: Students performed better with a teaching strategy based on sociology of science as humman enterprise over that of the regular strategy on the acquisition of life skills and social implication of science and explained (% 29.38), (%36.97) respectively of variance in the dependent variables. And the results showed that there was a significant statistical difference in the acquisition of life skills and social implication of science attributed to formal thinking. And results did not show any a significant statistical effect attributed to the interaction between a teaching strategy and formal thinking on the acquisition of life skills among the subjects of the study.While results showed a significant statistical effect attributed to the interaction between a teaching strategy and formal thinking on the acquisition of social implication of science. Due to these results; this study recommneded adopting a teaching strategy based on sociology of science as humman enterprise in science teaching due to their effect on the acquisition of life skills and social implication of science among basic stage female students.